VISIT…

ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ
И
АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН

Издание второе, дополненное и переработанное

Альберт Эйнштейн (1879–1955)

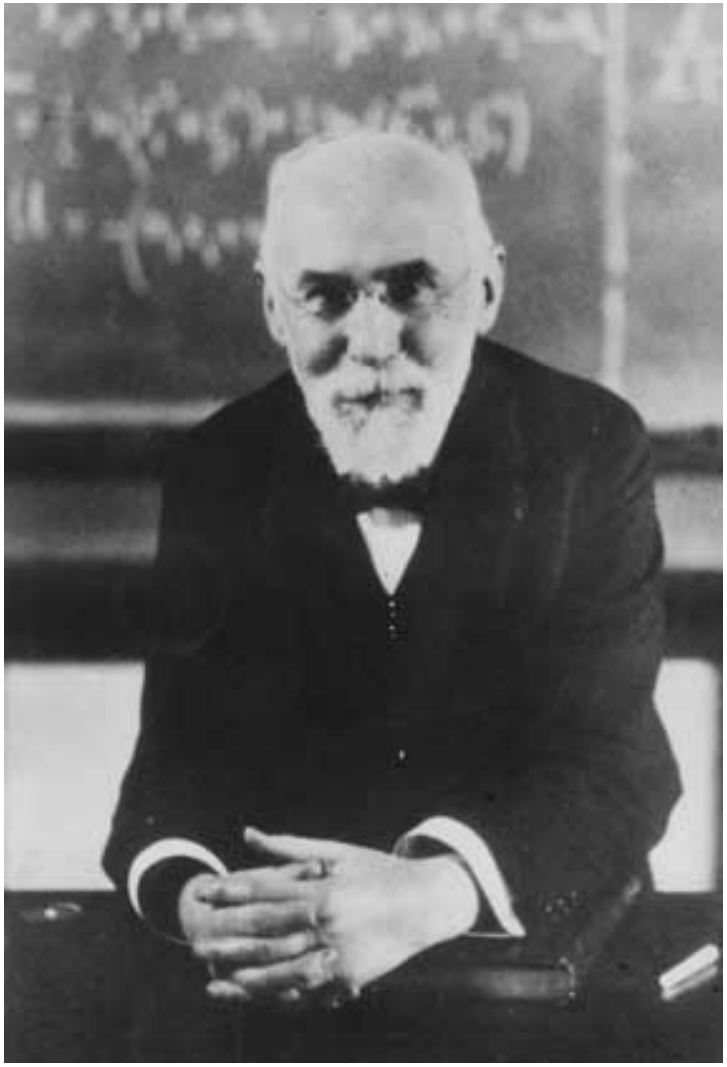
Эйнштейн с первой женой Милевой Марич

Кратко об Эйнштейне

- Альберт Эйнштейн родился в 1879 году.
- В 1900 году окончил Цюрихский политехнический институт.
- В 1902 году Эйнштейн поступил на работу в патентное бюро в Берне.
- В **сентябре 1905** опубликована теория относительности.

Анри Пуанкаре
(1854–1912)

Хендрик Лоренц
(1853–1928)



Закон внешнего фотоэффекта. 1921 г. (Нобелевская премия Эйнштейна)

Энергия вылетающих фотоэлектронов различна. Наибольшей скоростью $v_{макс}$ и кинетической энергией $\frac{mv^2_{макс}}{2}$ будут обладать электроны, вырванные с самого верхнего энергетического уровня в металле (см. т. II, § 22). По закону сохранения энергии для этих электронов:

$$h\nu = eP + \frac{mv^2_{макс}}{2}. \qquad (35.5)$$

Уравнение (35.5) называют уравнением Эйнштейна. Электроны, вырванные с более глубоких энергетических уровней или претерпевшие еще до выхода столкновения внутри вещества, будут иметь, очевидно, меньшую энергию.

Формула связи потери массы тела при излучении энергии

$$E = m \cdot c^2$$

Анри Пуанкаре (1900 г.) :

«Энергия излучения E

обладает массой $m = E / c^2$ »

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна (1905 г.)

Постулат 1. Принцип относительности

«Движение системы отсчёта по инерции не может быть обнаружено никакими физическими опытами внутри закрытой лаборатории, связанной с этой системой отсчёта»

Постулат 2. Принцип постоянства скорости света

«Свет в пустоте всегда распространяется с определенной скоростью ***c****, не зависящей от движения излучающего тела»*

Основные выводы из специальной теории относительности Эйнштейна (1905 г.)

1. **Сокращение продольных размеров**
   (при движении с околосветовой скоростью)
2. **Замедление времени**
   (при движении с околосветовой скоростью)
3. **Запрет скоростей, больших скорости света**
4. **Увеличение массы**
   (при движении с околосветовой скоростью)

1. В системе отсчёта, движущейся равномерно и прямолинейно относительно наблюдателя, происходит сокращение длины вдоль направления движения

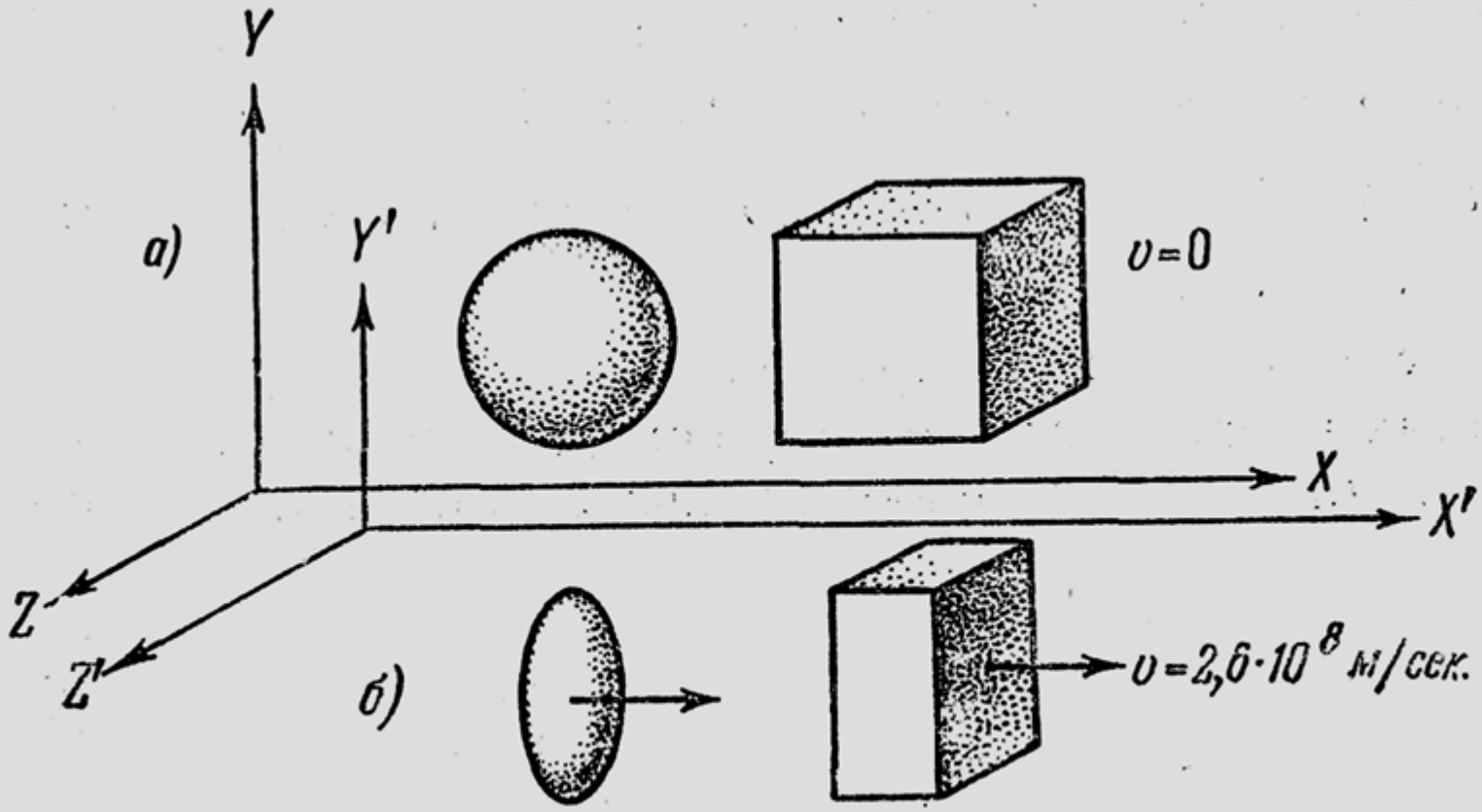
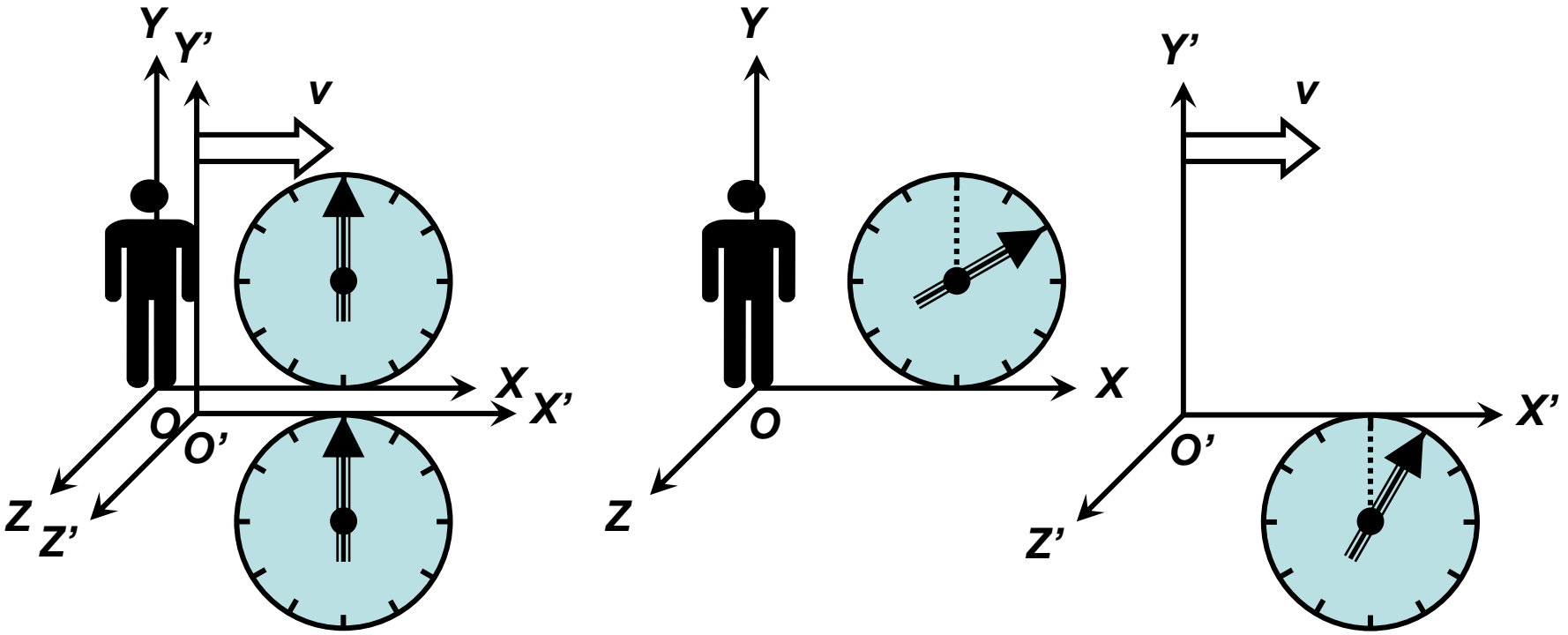
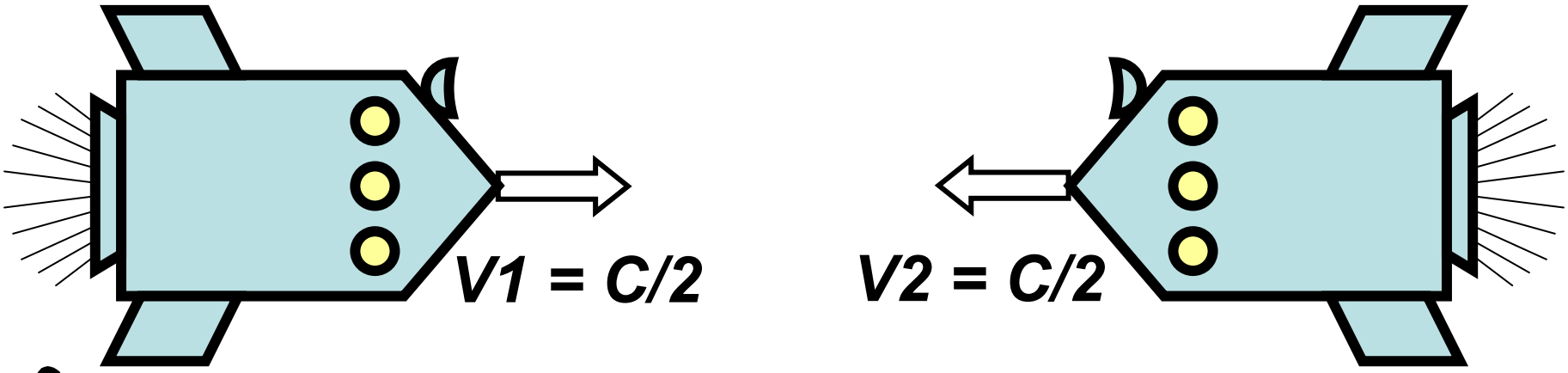


Рис. 1.133.

2. В системе отсчёта, движущейся равномерно и прямолинейно относительно наблюдателя, время движется медленнее

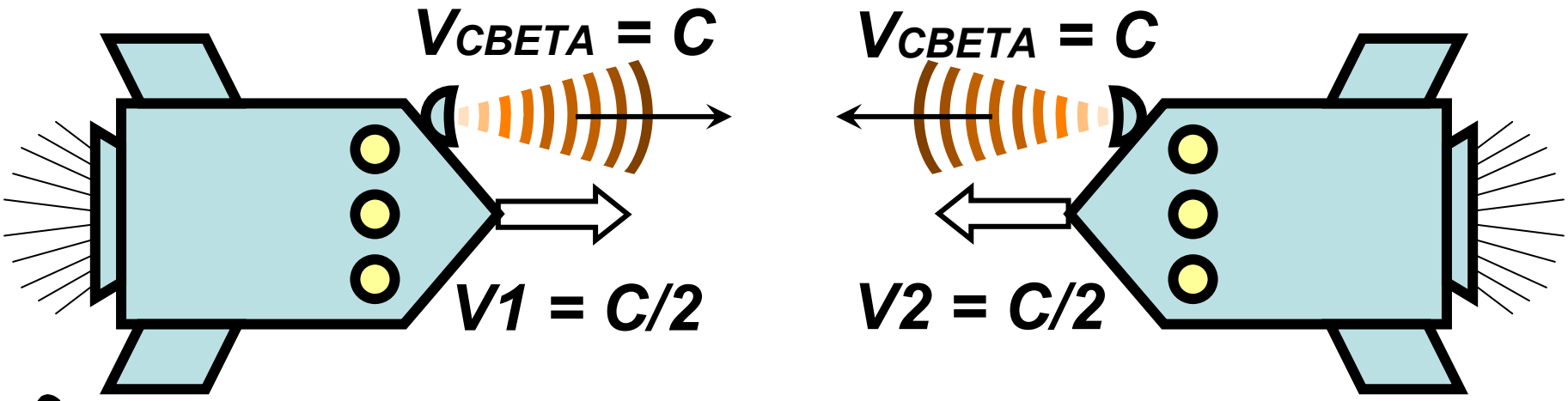


3. Движение со скоростью, превышающей скорость света, невозможно. (1)



$$V_{\text{СБЛИЖЕНИЯ РАКЕТ}} < V1 + V2$$

3. Движение со скоростью, превышающей скорость света, невозможно. (2)



$V_{\text{СБЛИЖЕНИЯ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ}} = C$, а не $C+C$

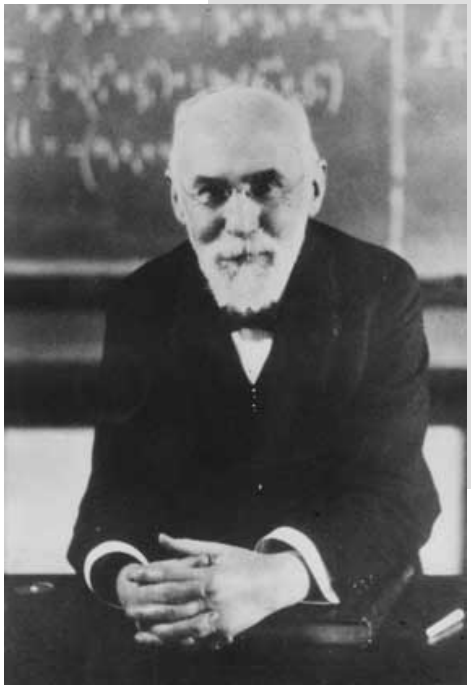
Преобразования Лоренца (1895 г.), которые Эйнштейн заново вывел в специальной теории относительности

преобразуются тождественно.

Итак, полученные преобразования (систем отсчета рис. 1.125*)), носящие название преобразований Лоренца, имеют вид:

преобразования $S \longrightarrow S'$	преобразования $S' \longrightarrow S$
$x' = \dfrac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$,	$x = \dfrac{x' + vt'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$,
$y' = y$,	$y = y'$,
$z' = z$,	$z = z'$,
$t' = \dfrac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$.	$t = \dfrac{t' + \frac{v}{c^2}x'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$.

(26.12)



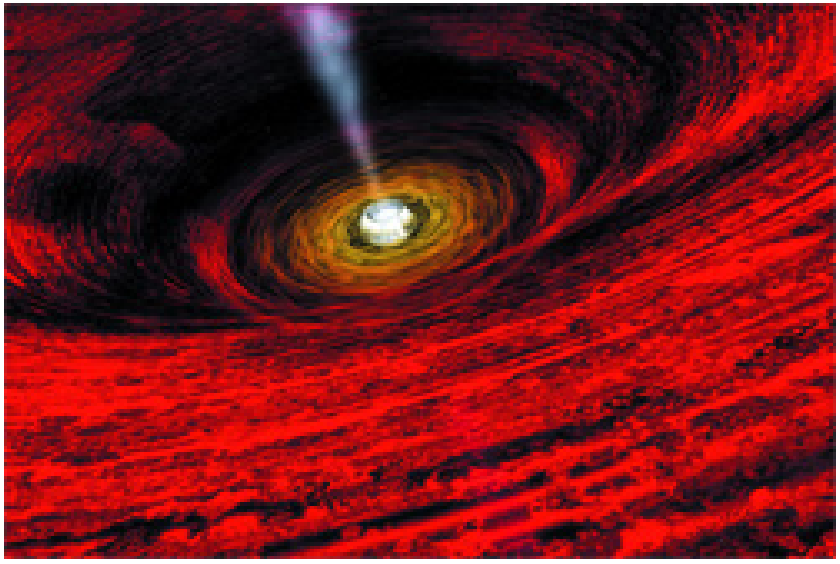
Основные выводы из общей теории относительности Эйнштейна (1915 г.)

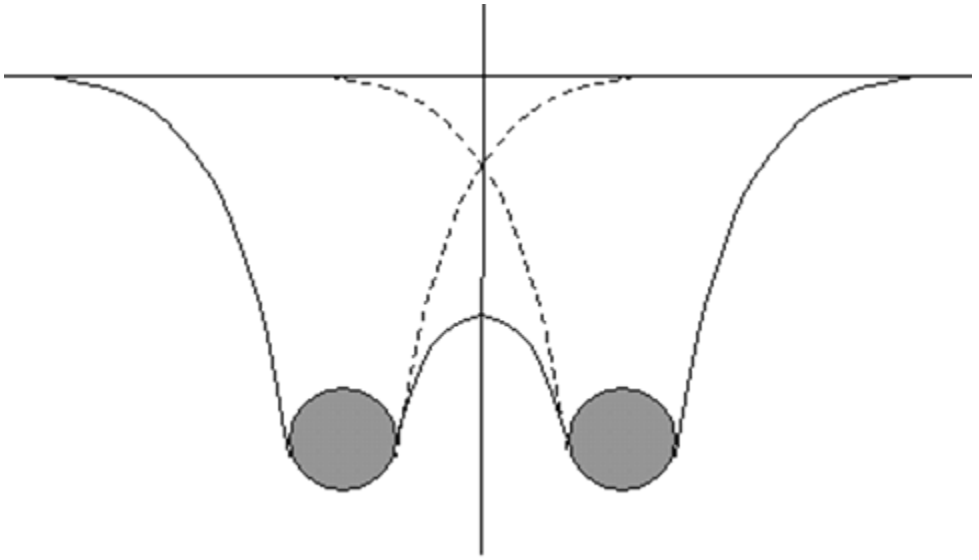
- **Искривление пространства**

  вблизи тяготеющих масс

- **Замедление времени**

  вблизи тяготеющих масс





РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СВЕТЕ

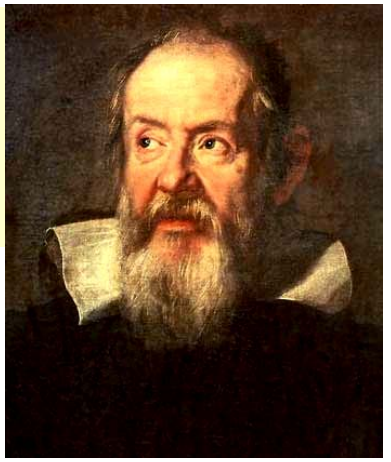
Явления, рассматривавшиеся в физике раздельно до XIX века

- Механика
- Свет
- Электричество
- Магнетизм
- Колебания
- Волны

Развитие физических представлений в XIX веке

- Электричество и магнетизм порождают друг друга
- Электромагнитное поле распространяется подобно волне
- Свет – электромагнитная волна
- Уравнения Максвелла для электромагнитного поля – высшая форма знаний об электромагнетизме

Классическая механика Ньютона и Галилея



- **Принцип инерции**:

  «Тела, не испытывающие воздействия сил, движутся равномерно и прямолинейно»

- **Принцип сложения скоростей**:

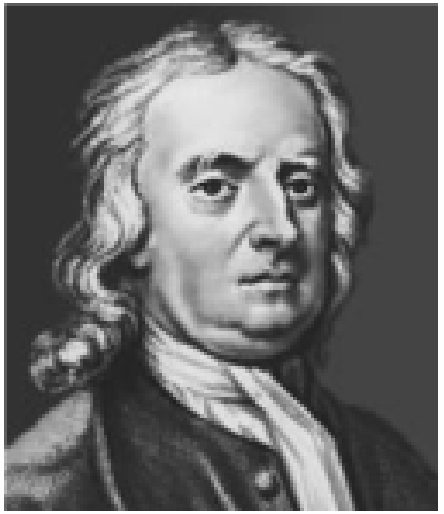
  «Скорость тела складывается из скорости системы отсчёта и скорости движения тела в ней»

- **Принцип относительности Галилея**:
  «Все законы механики одинаковы в инерциальных системах отсчёта»

Два представления о свете, сложившиеся в физике в XVII веке

- **Ньютон** (1643-1727):

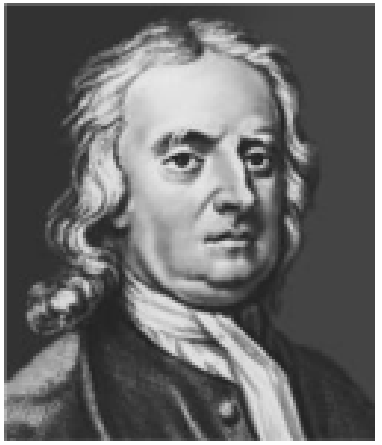
  «Свет – это поток частиц в пустоте»



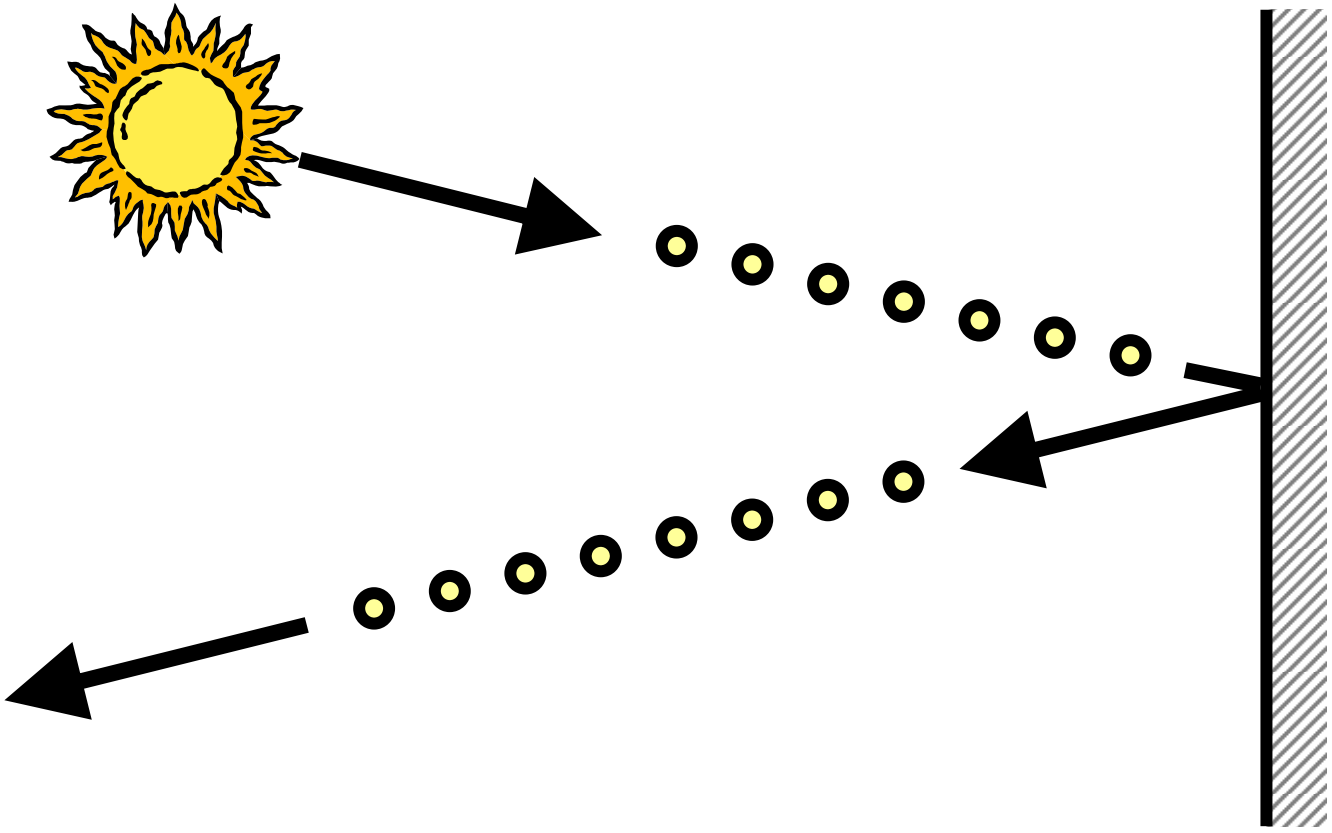
- **Гюйгенс** (1629-1695):

  «Свет – это волна в эфире»

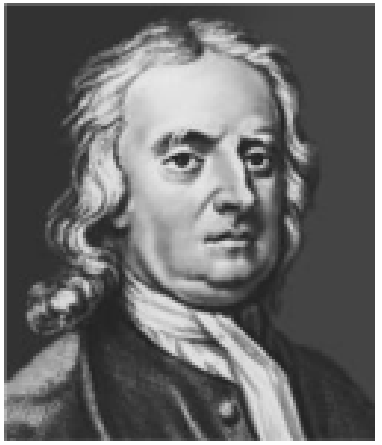
НЬЮТОН: Отражение света – это отскакивание частиц света от препятствия



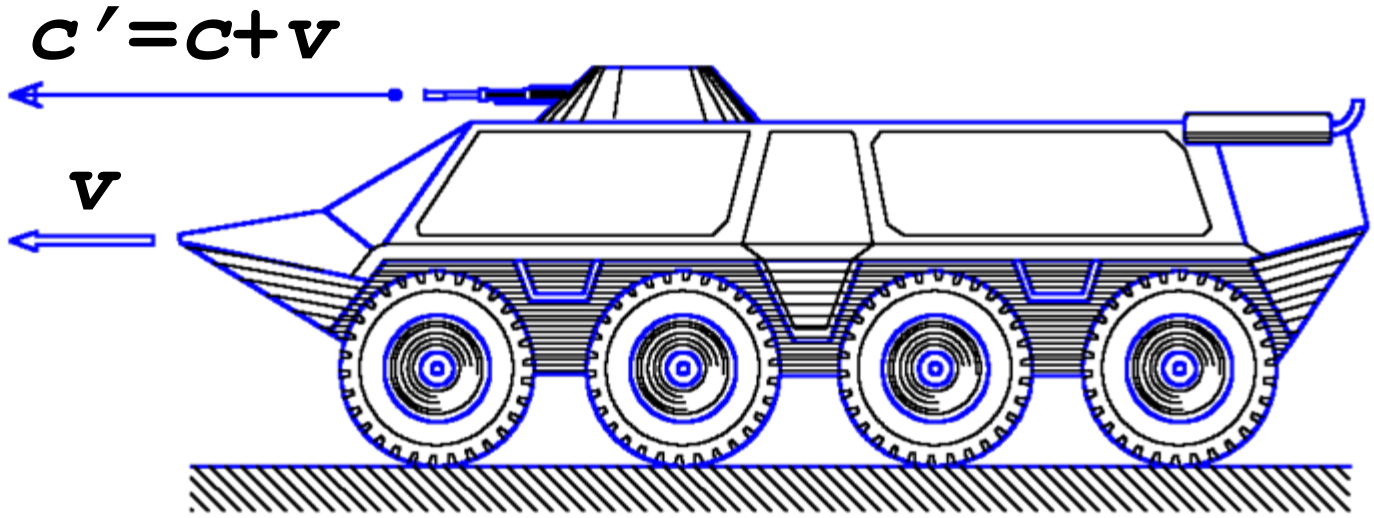
Исаак Ньютон

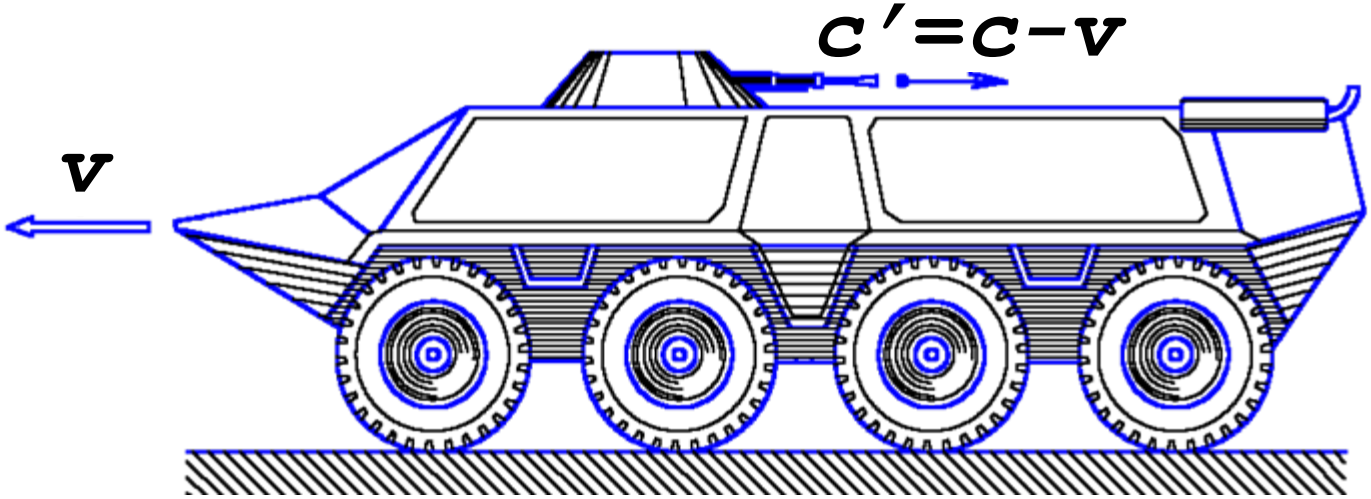


Сложение скорости системы отсчёта со скоростью частиц света в ней



Исаак Ньютон

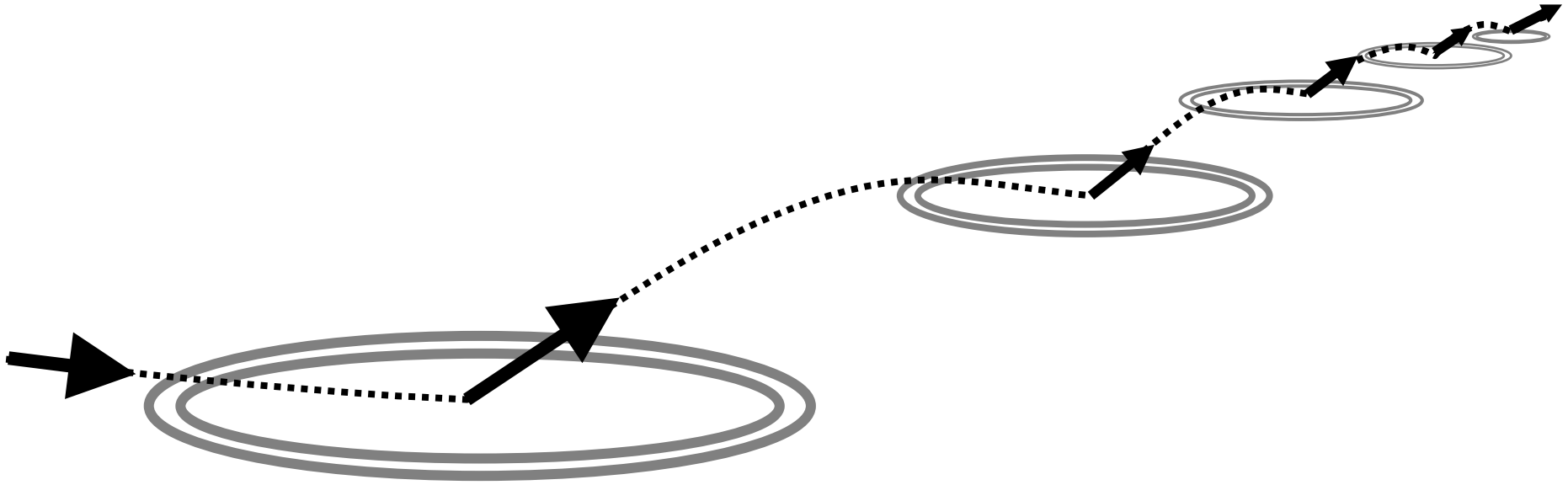




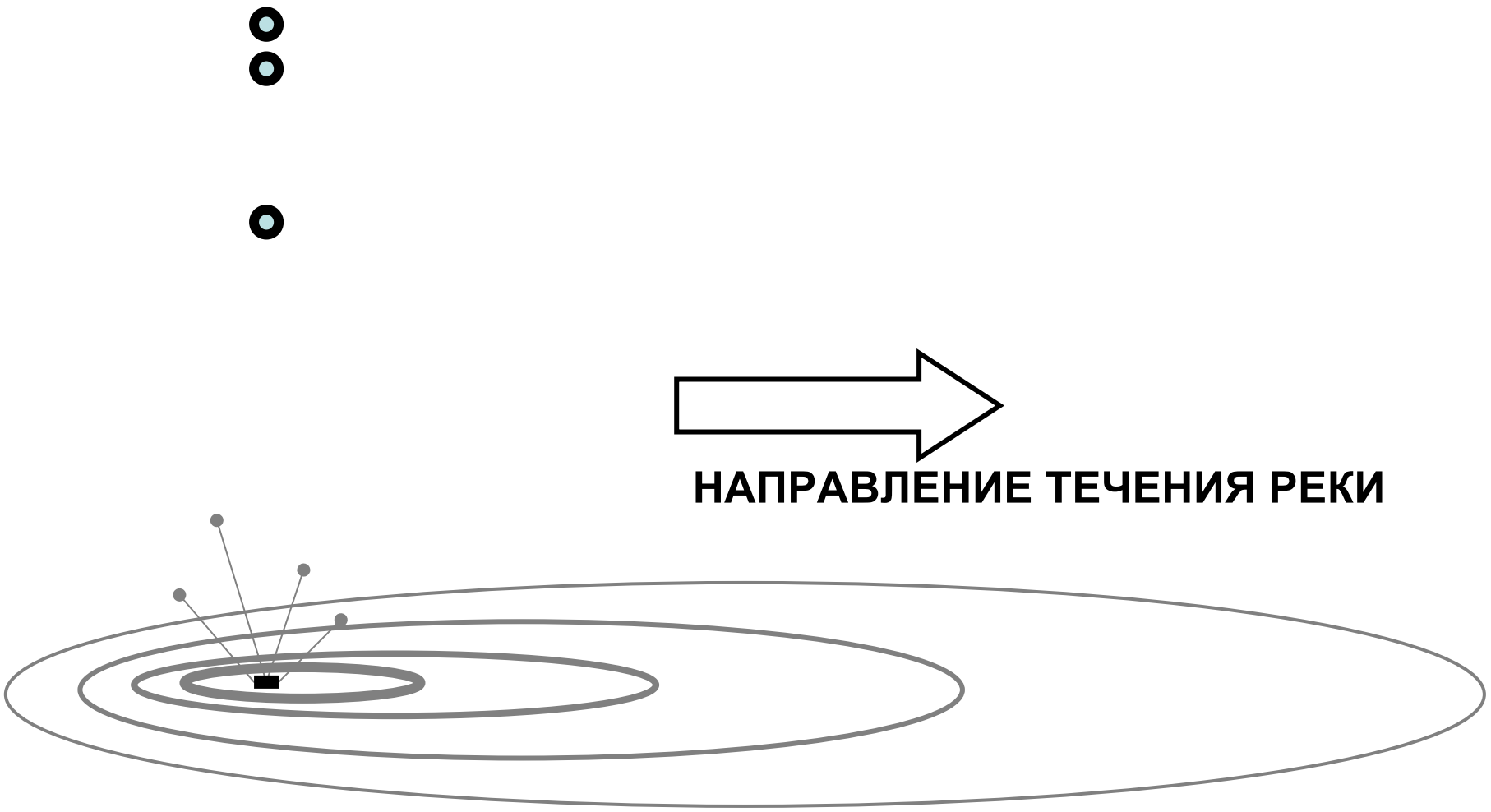
ГЮЙГЕНС: Свет – это волна в эфире

- Эфир – среда, в которой распространяется свет
- Скорость света в эфире не зависит от скорости источника
- Точка, до которой дошла волна, сама становится источником волны

Круги на воде от «блинчиков». Скорость распространения волны не зависит от скорости источника

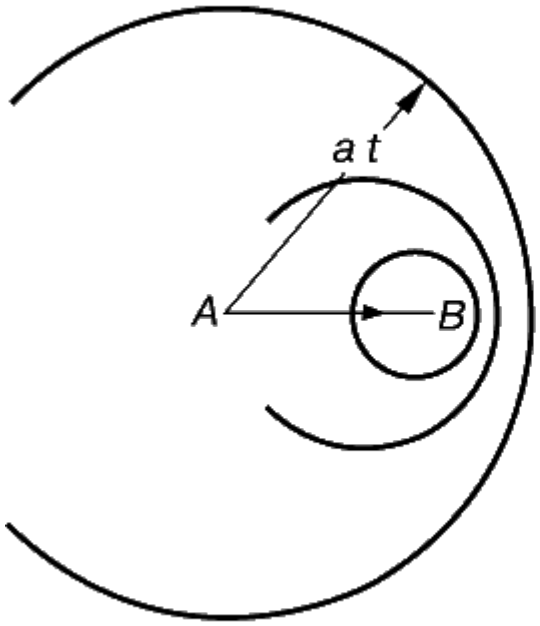


Круги от камней, отвесно падающих в реку. Движущаяся среда уносит волны

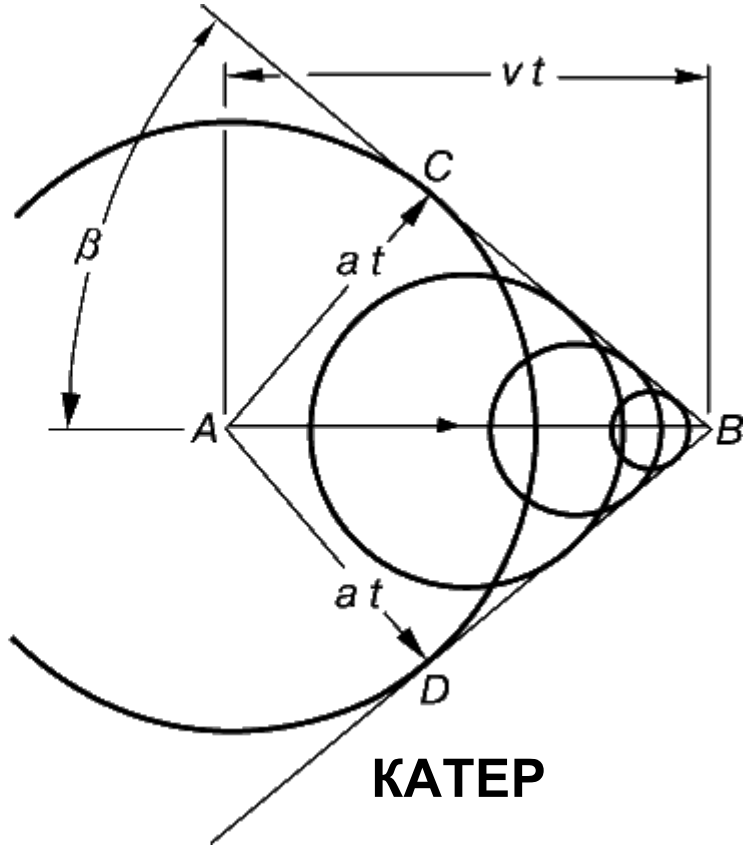


Круги на озере, созданные перемещающимся источником.

Скорость распространения волн в среде не зависит от скорости источника



ЛОДКА



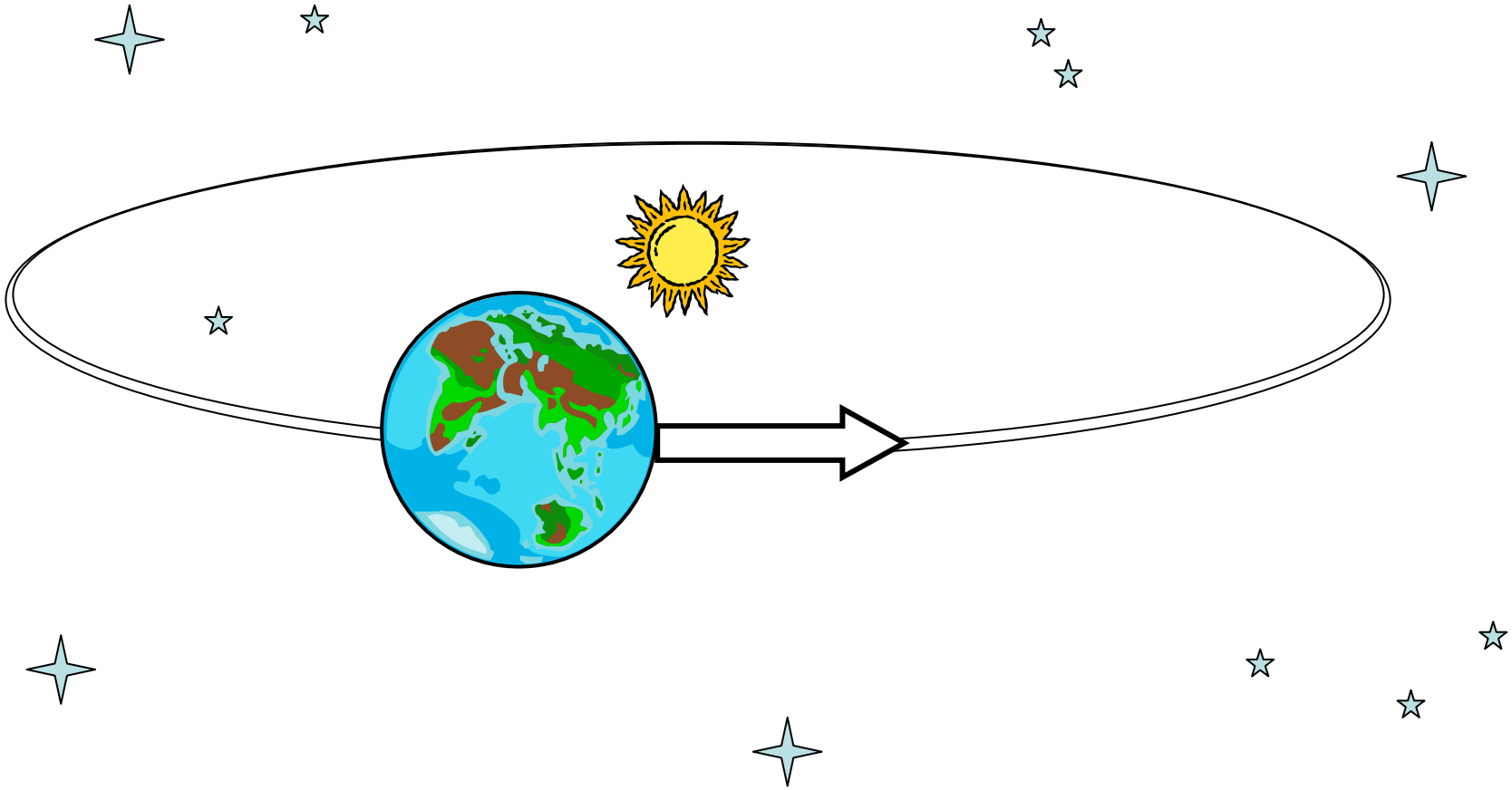
КАТЕР

Представления о свете в XIX веке

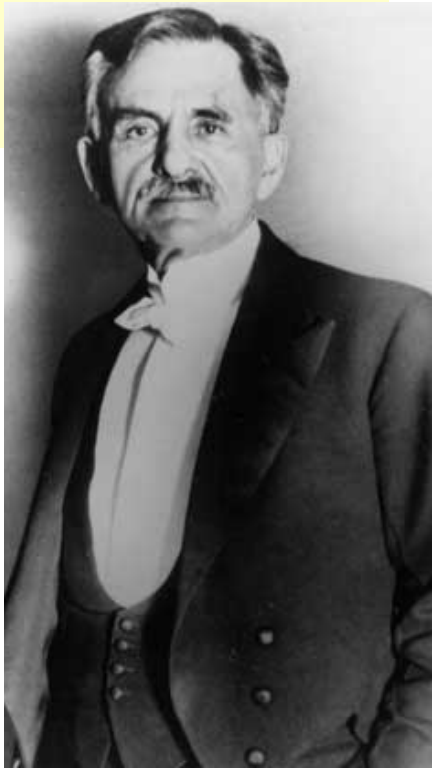
- **Свет** – это электромагнитная волна, распространяющаяся в мировом эфире

- **Мировой эфир** – это неподвижная среда, заполняющая всё пространство, для распространения электромагнитных волн

Движение Земли вокруг Солнца по орбите. Среда – мировой эфир?



Опыт Майкельсона (1881 г.)



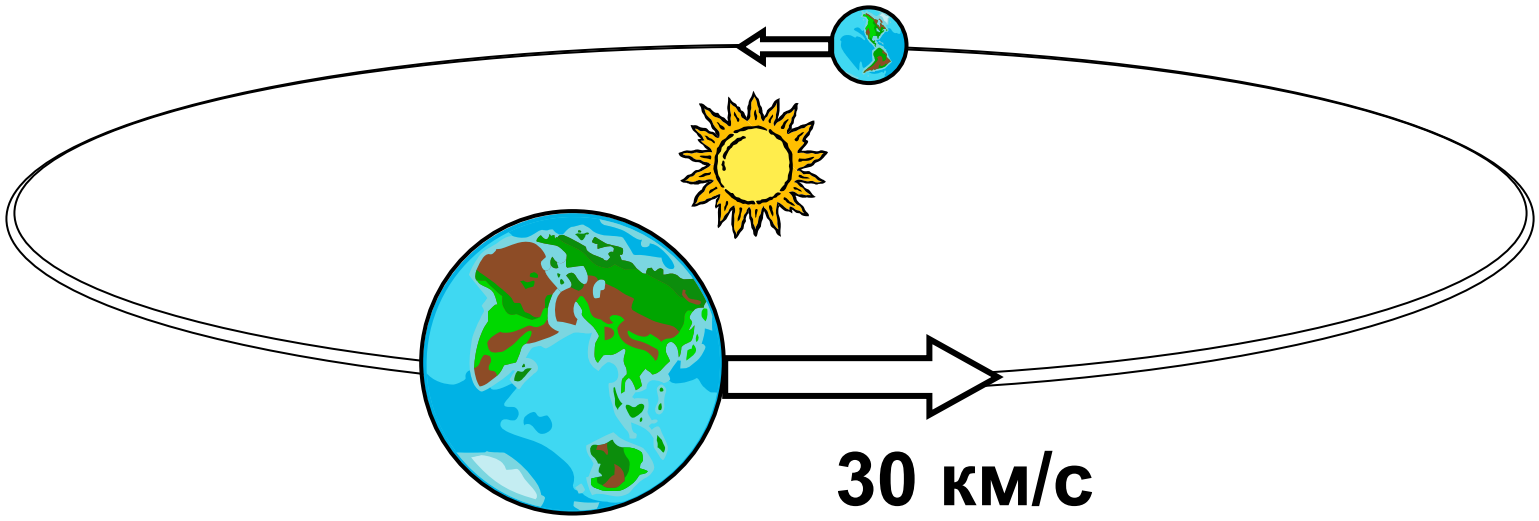
Альберт Майкельсон (1852 – 1931)

- **Цель**:
  измерить скорость движения Земли по орбите относительно мирового эфира

- **Средство**:
  опыты со светом

- **Способ**:
  измерение разности задержек света при его распространении вдоль и поперёк движения Земли по орбите

Последовательные положения Земли на орбите через полгода



Установка Майкельсона по определению скорости движения Земли относительно мирового эфира с помощью опыта со светом

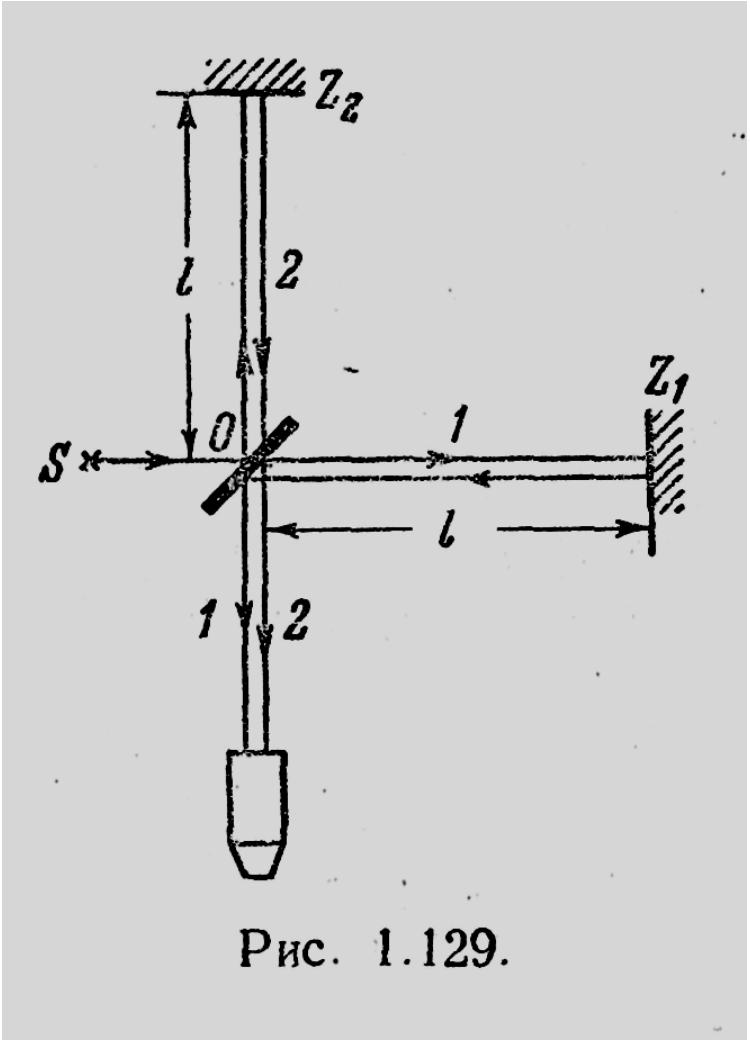
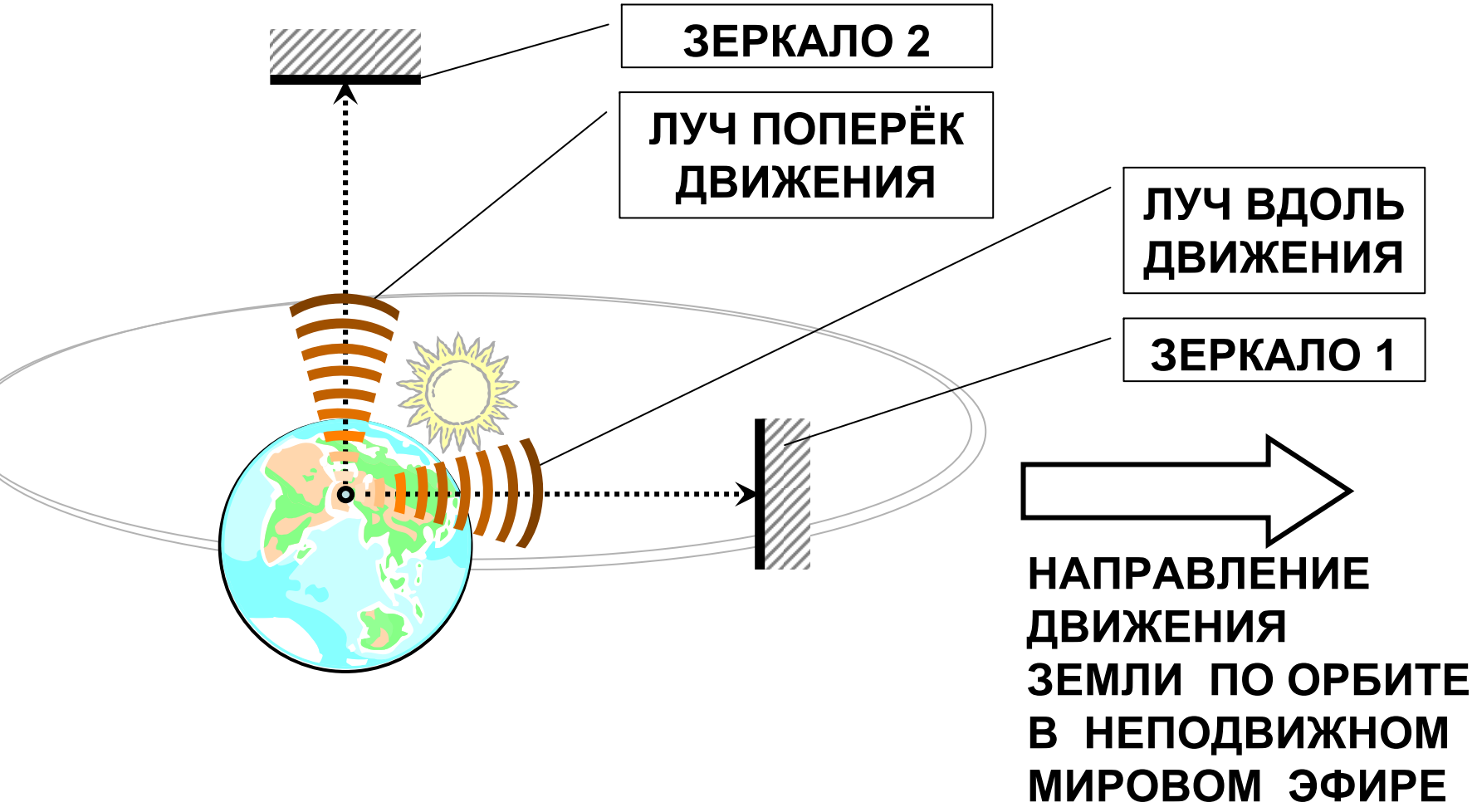


Рис. 1.129.

- Луч 1 распространяется вдоль движения Земли
- Луч 2 распространяется поперёк движения Земли

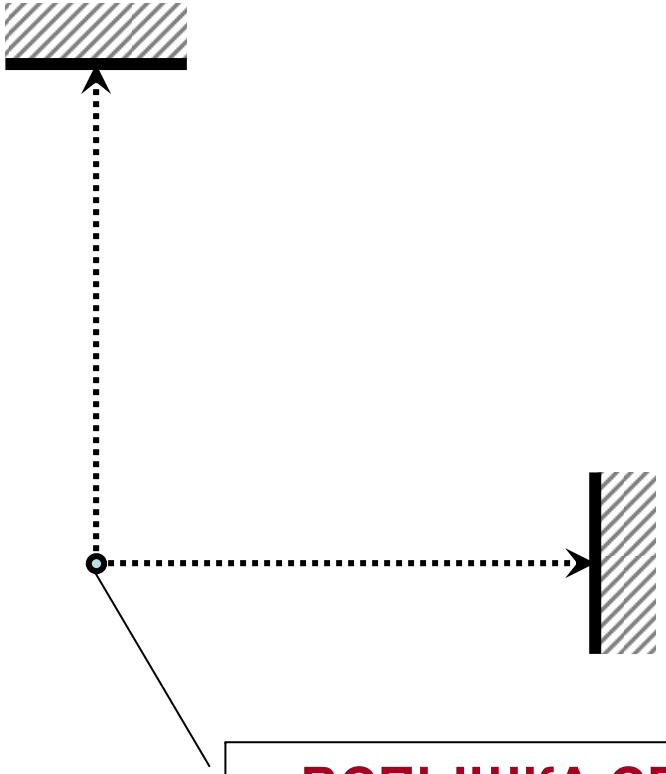
Упрощённая схема установки Майкельсона по измерению разницы в задержках света вдоль и поперёк движения Земли по орбите



Идея опыта Майкельсона

мультфильм

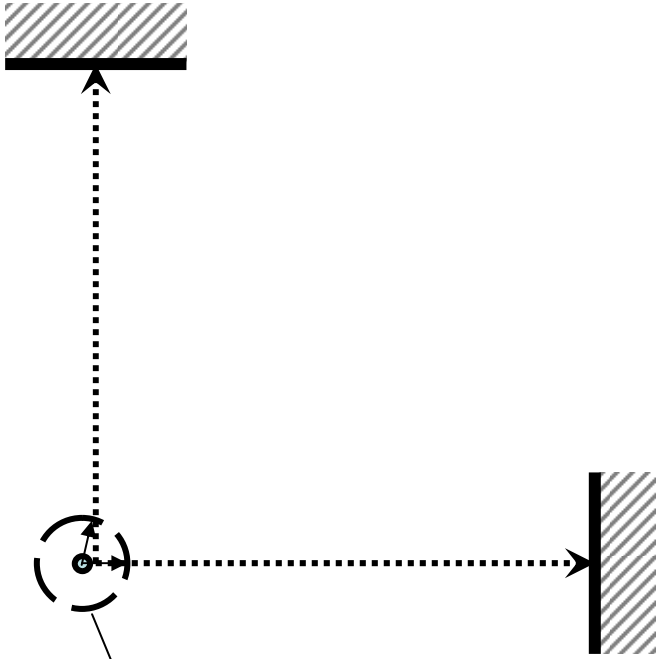
Кадр 0



ВСПЫШКА СВЕТА
В НАЧАЛЕ ОТСЧЁТА,
СВЯЗАННОМ
С ЗЕМЛЁЙ

НАПРАВЛЕНИЕ
ДВИЖЕНИЯ
ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ
В НЕПОДВИЖНОМ
МИРОВОМ ЭФИРЕ

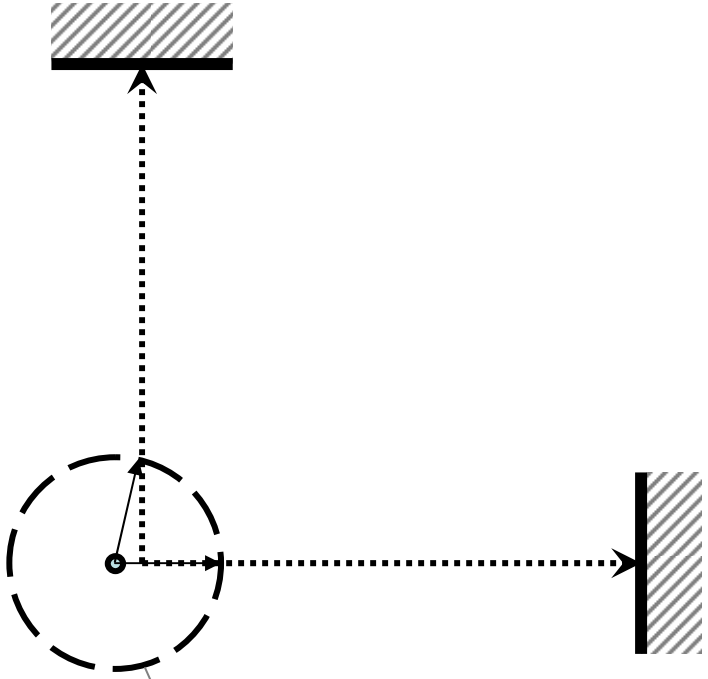
Кадр 1



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

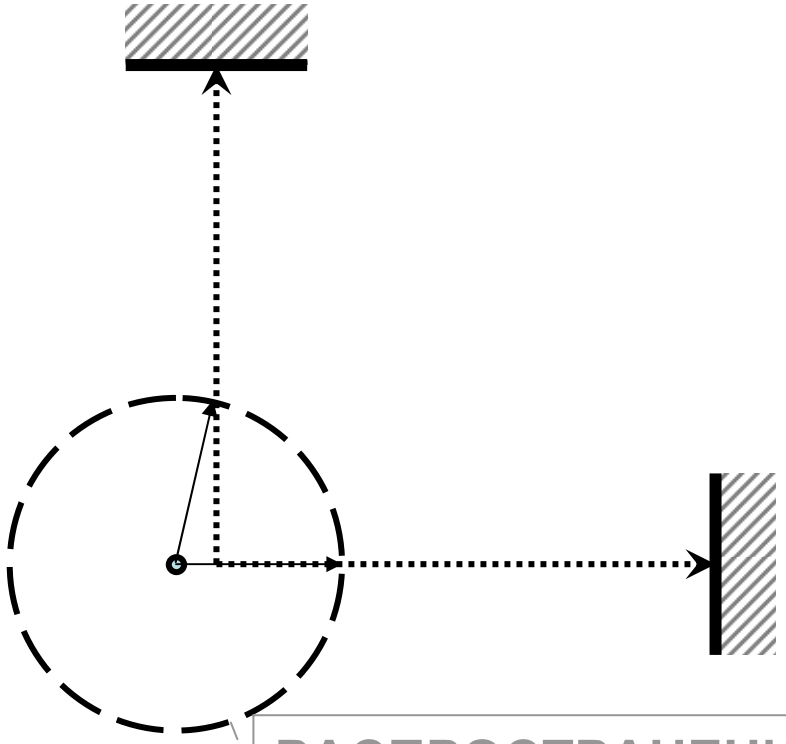
Кадр 2



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

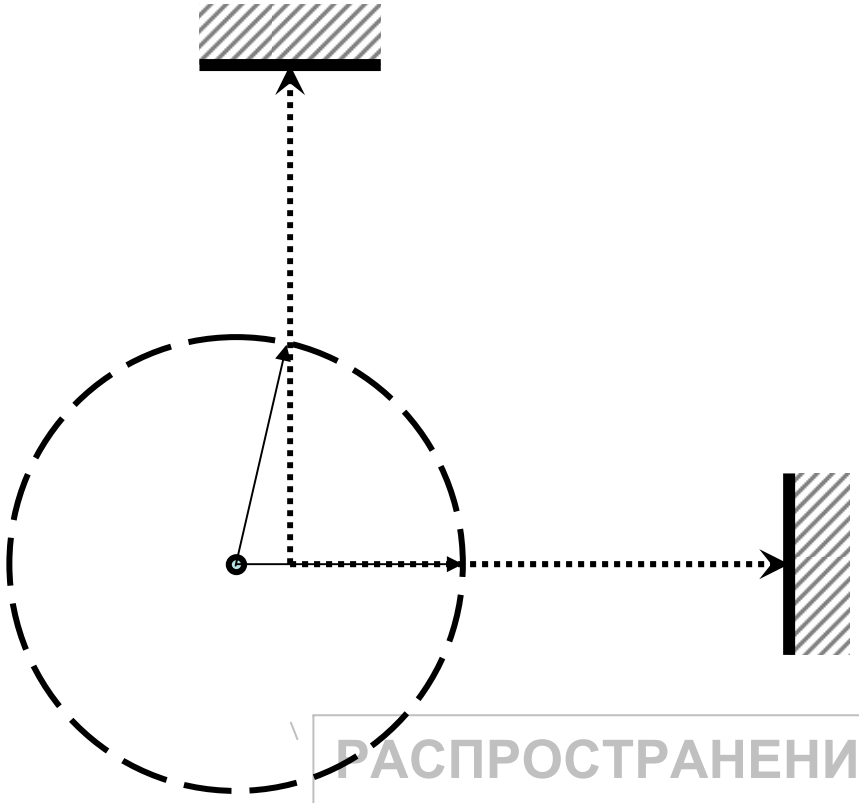
Кадр 3



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

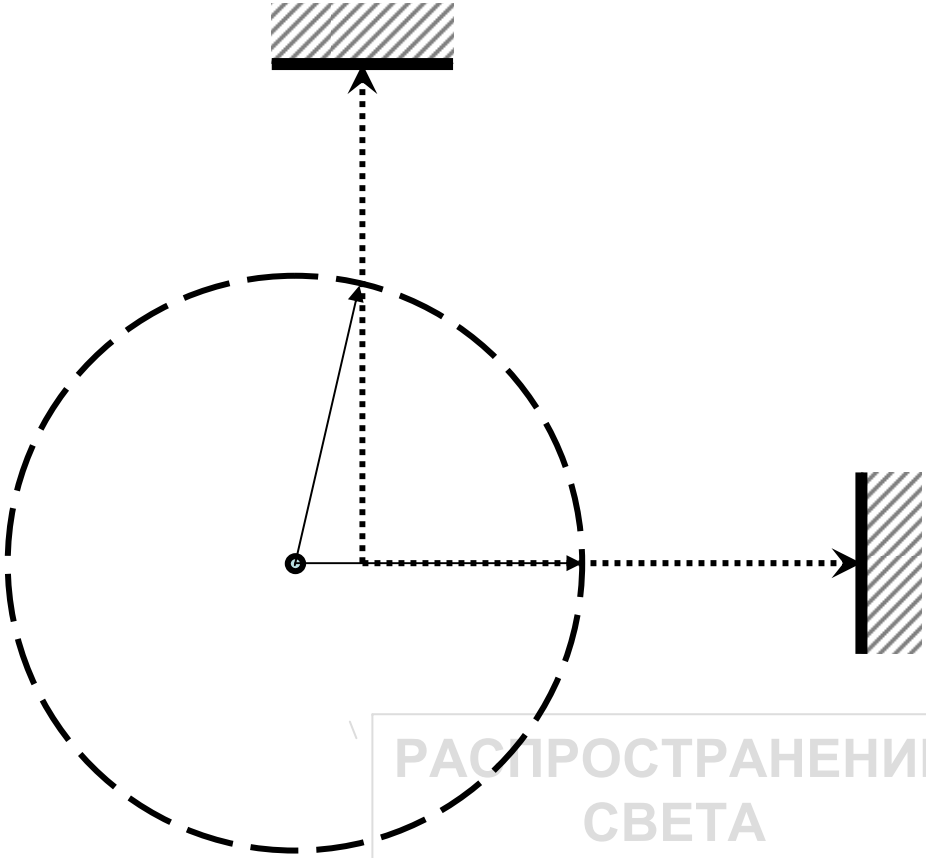
Кадр 4



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

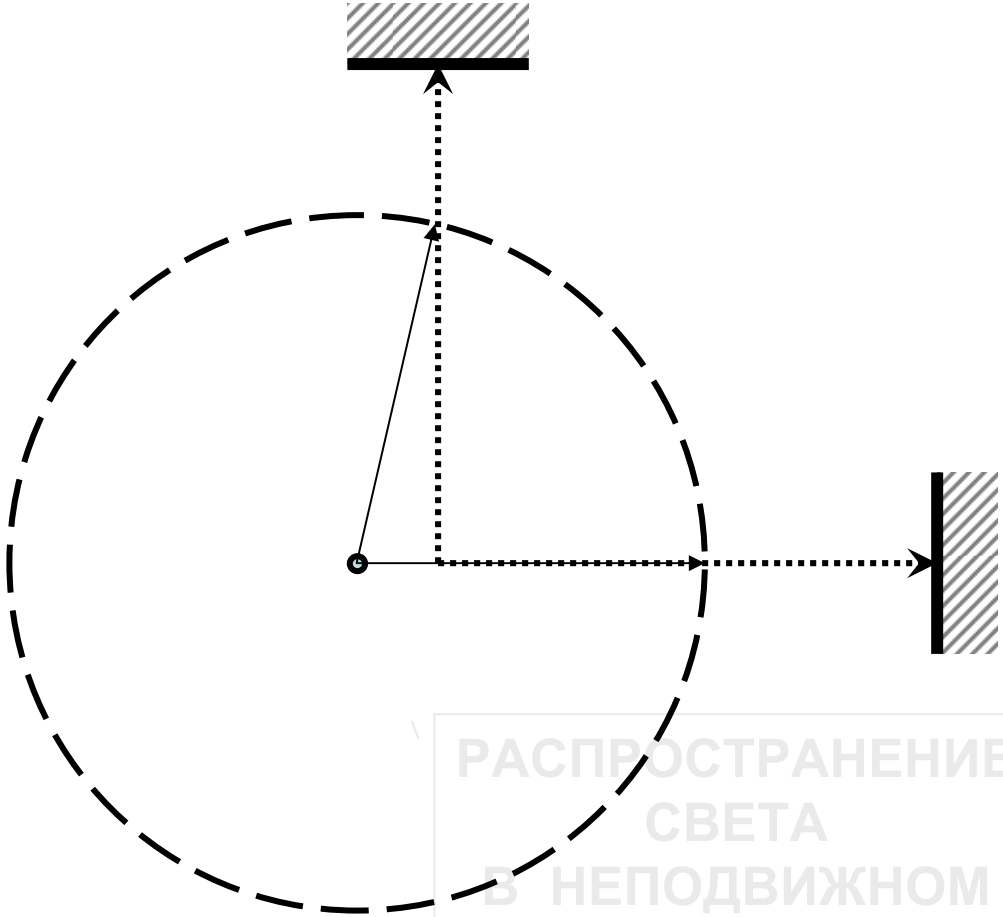
Кадр 5



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

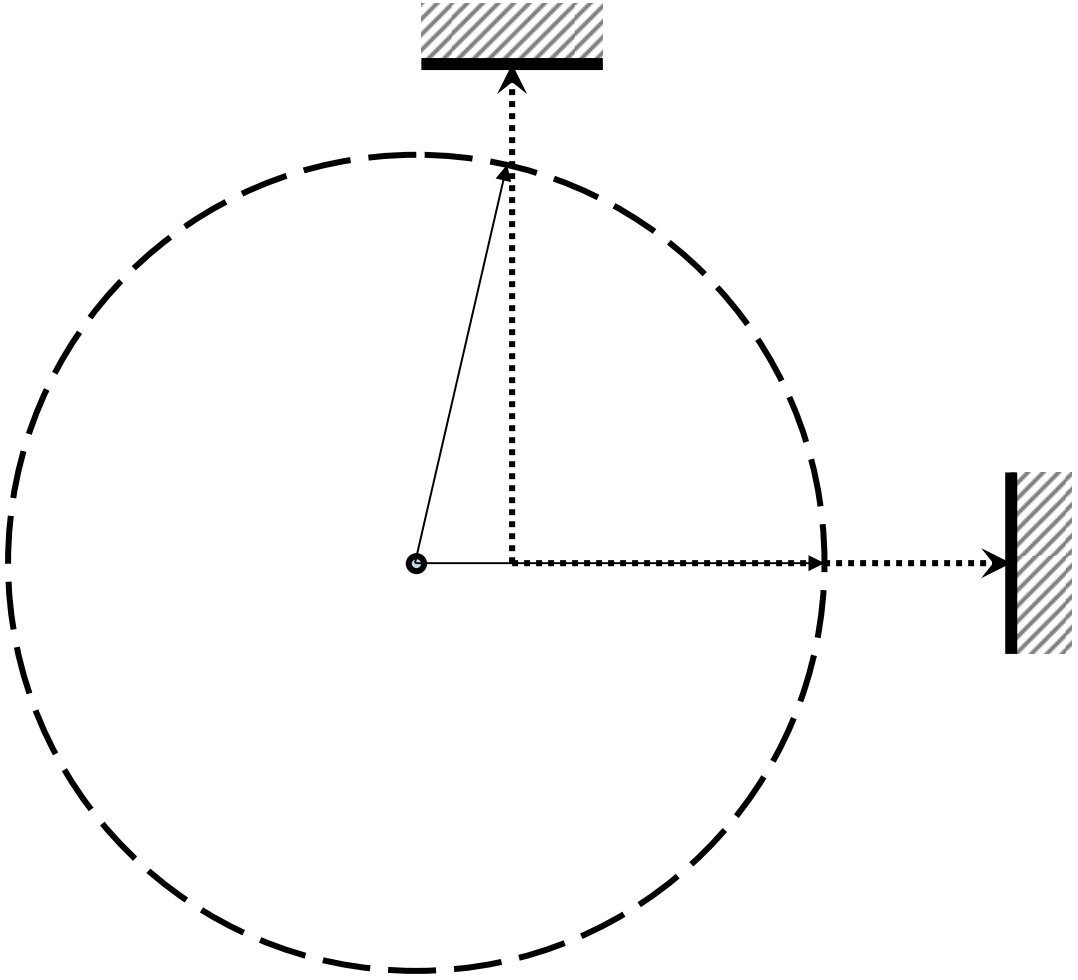
Кадр 6



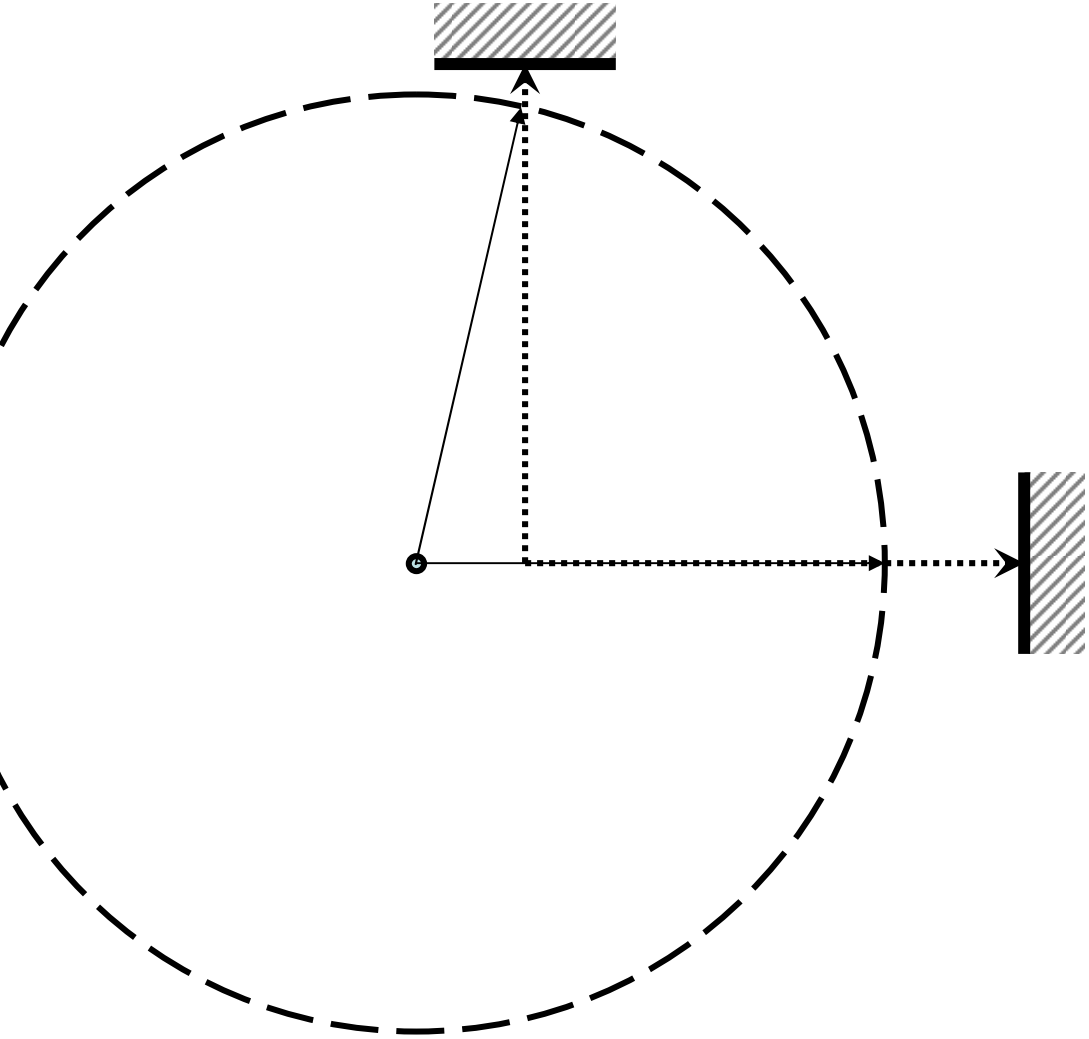
РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

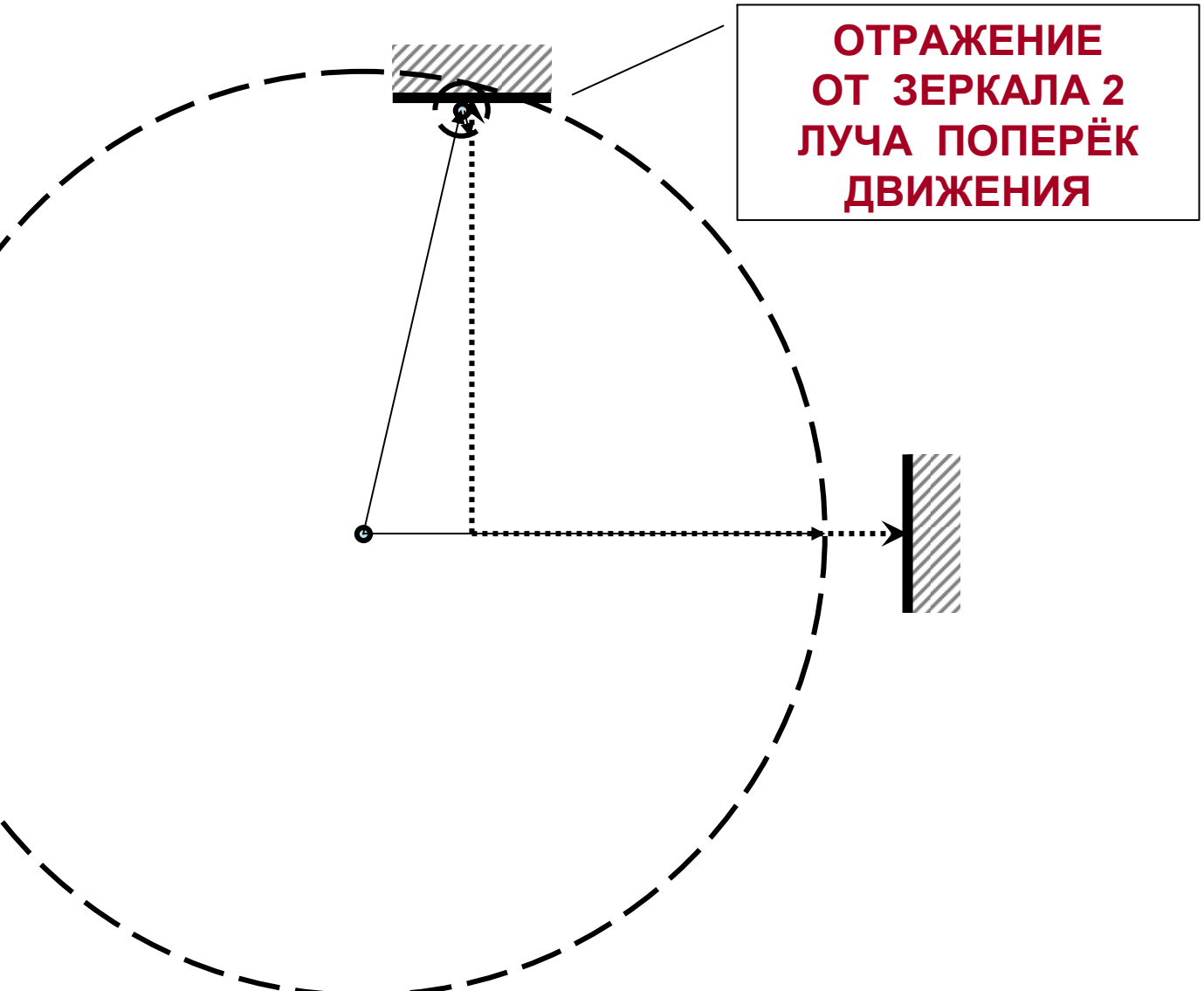
Кадр 7



Кадр 8

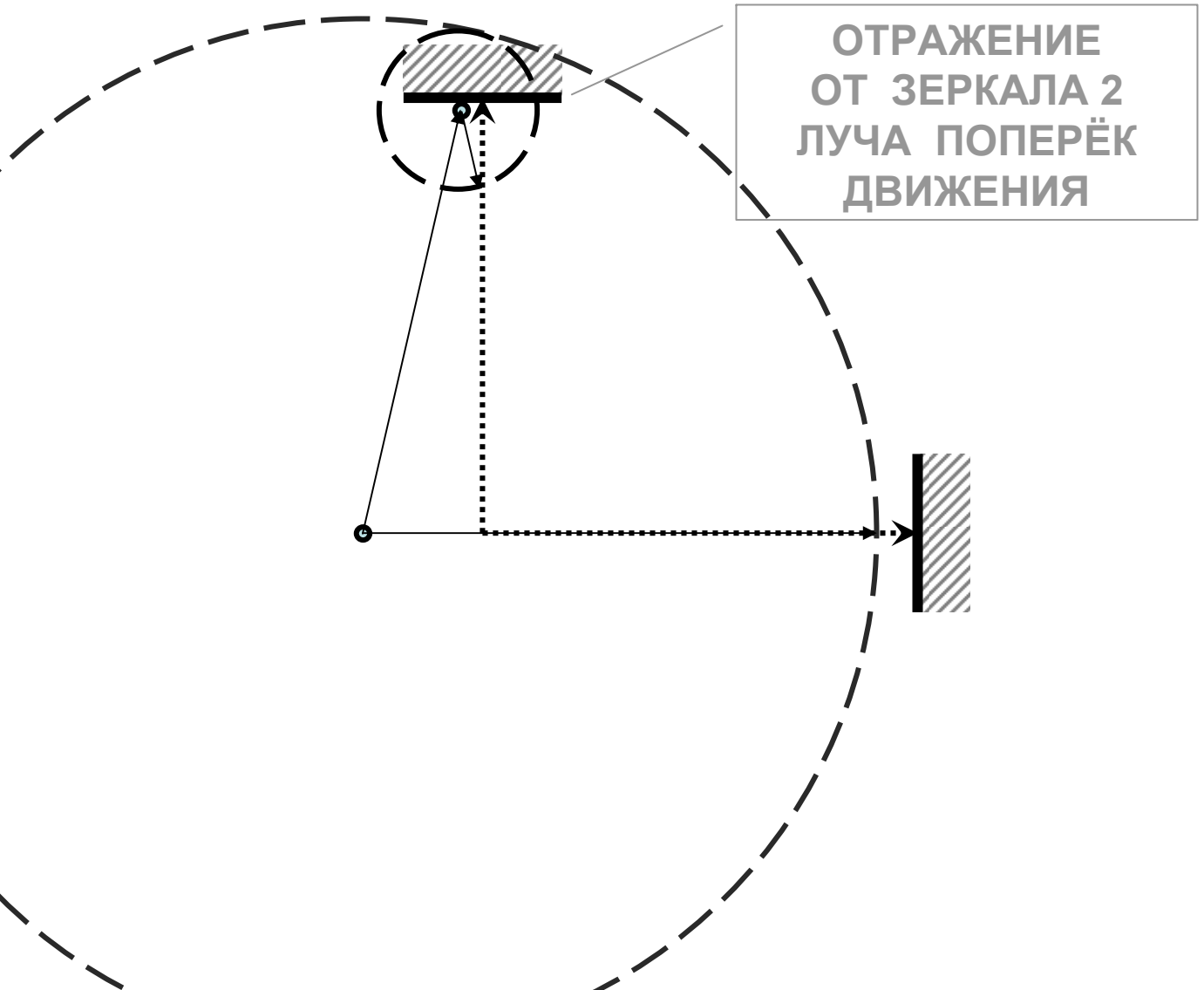


Кадр 9

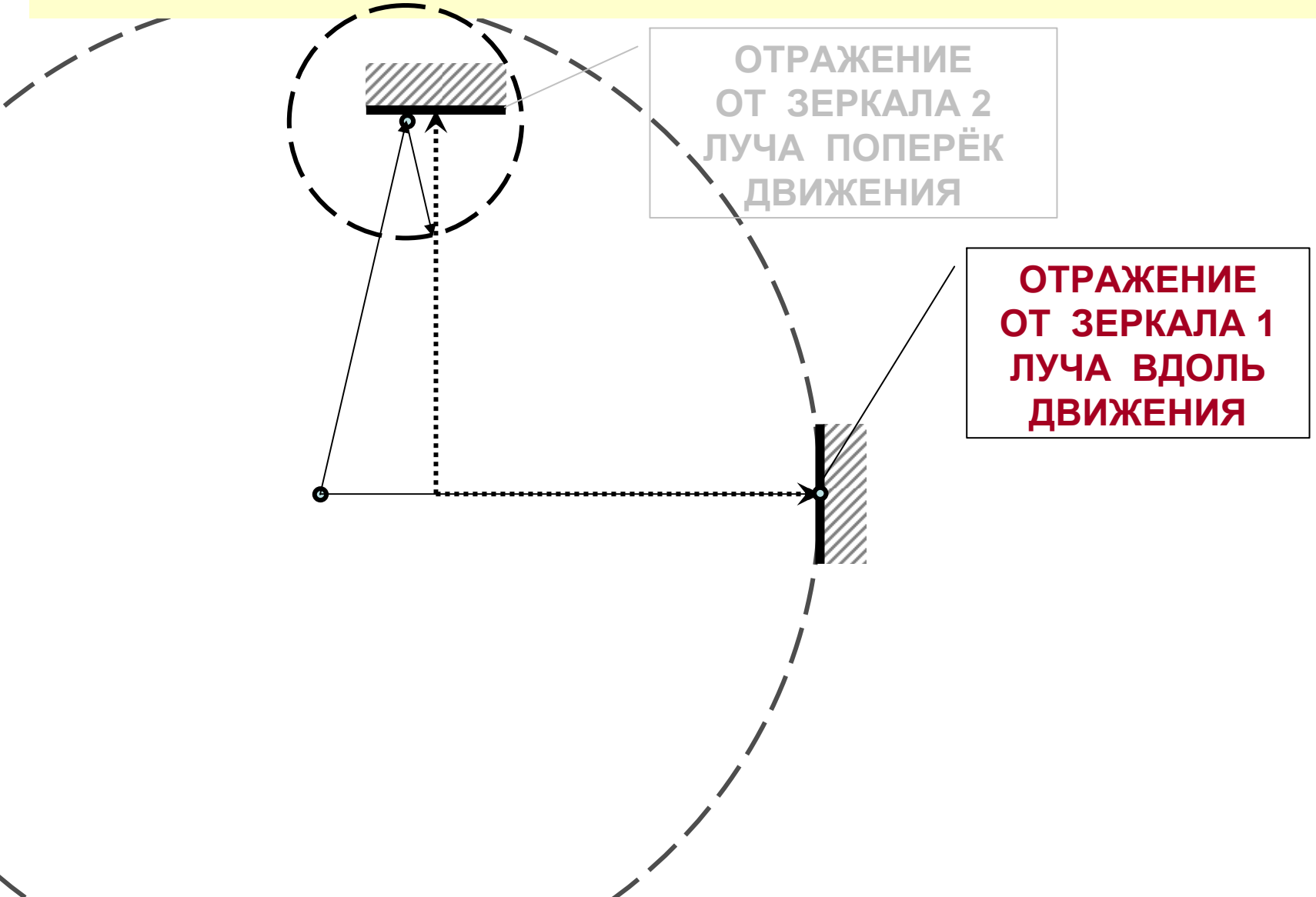


ОТРАЖЕНИЕ ОТ ЗЕРКАЛА 2 ЛУЧА ПОПЕРЁК ДВИЖЕНИЯ

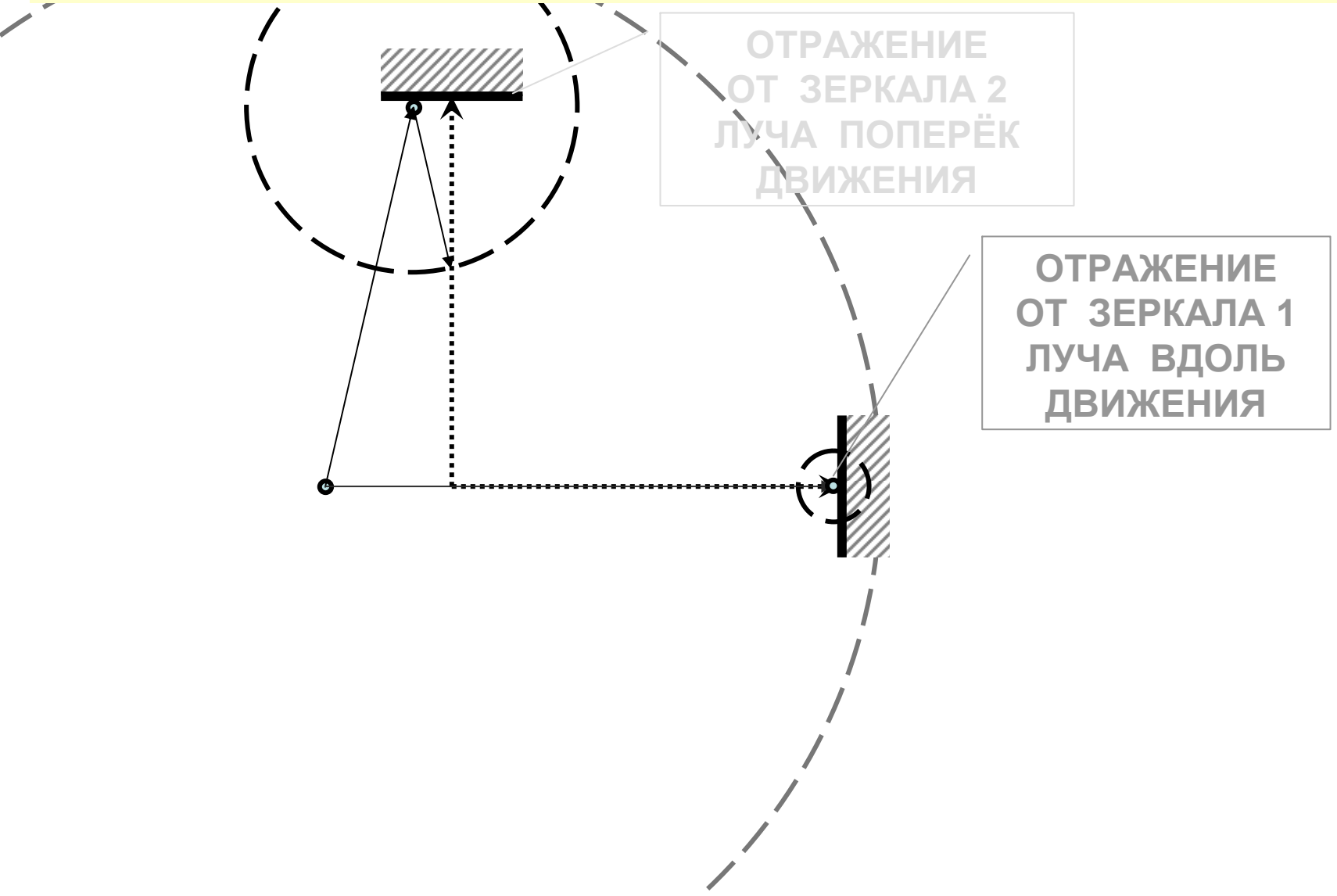
Кадр 10



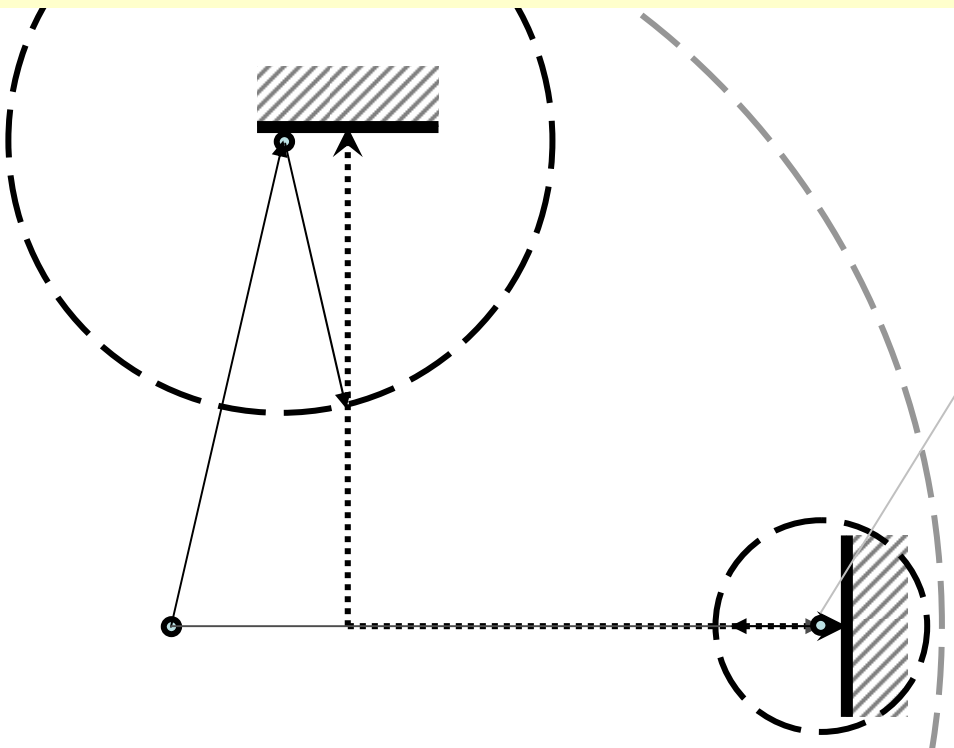
Кадр 11


ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 2
ЛУЧА ПОПЕРЁК
ДВИЖЕНИЯ
ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 1
ЛУЧА ВДОЛЬ
ДВИЖЕНИЯ

Кадр 12

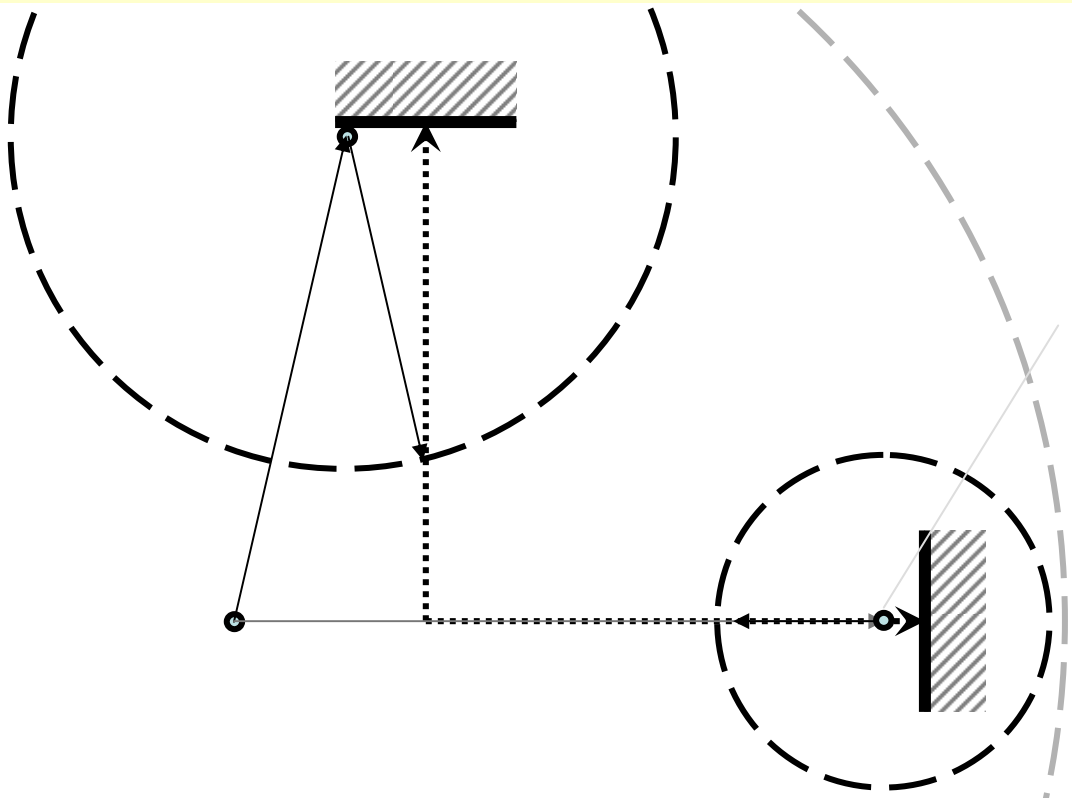

ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 2
ЛУЧА ПОПЕРЁК
ДВИЖЕНИЯ
ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 1
ЛУЧА ВДОЛЬ
ДВИЖЕНИЯ

Кадр 13



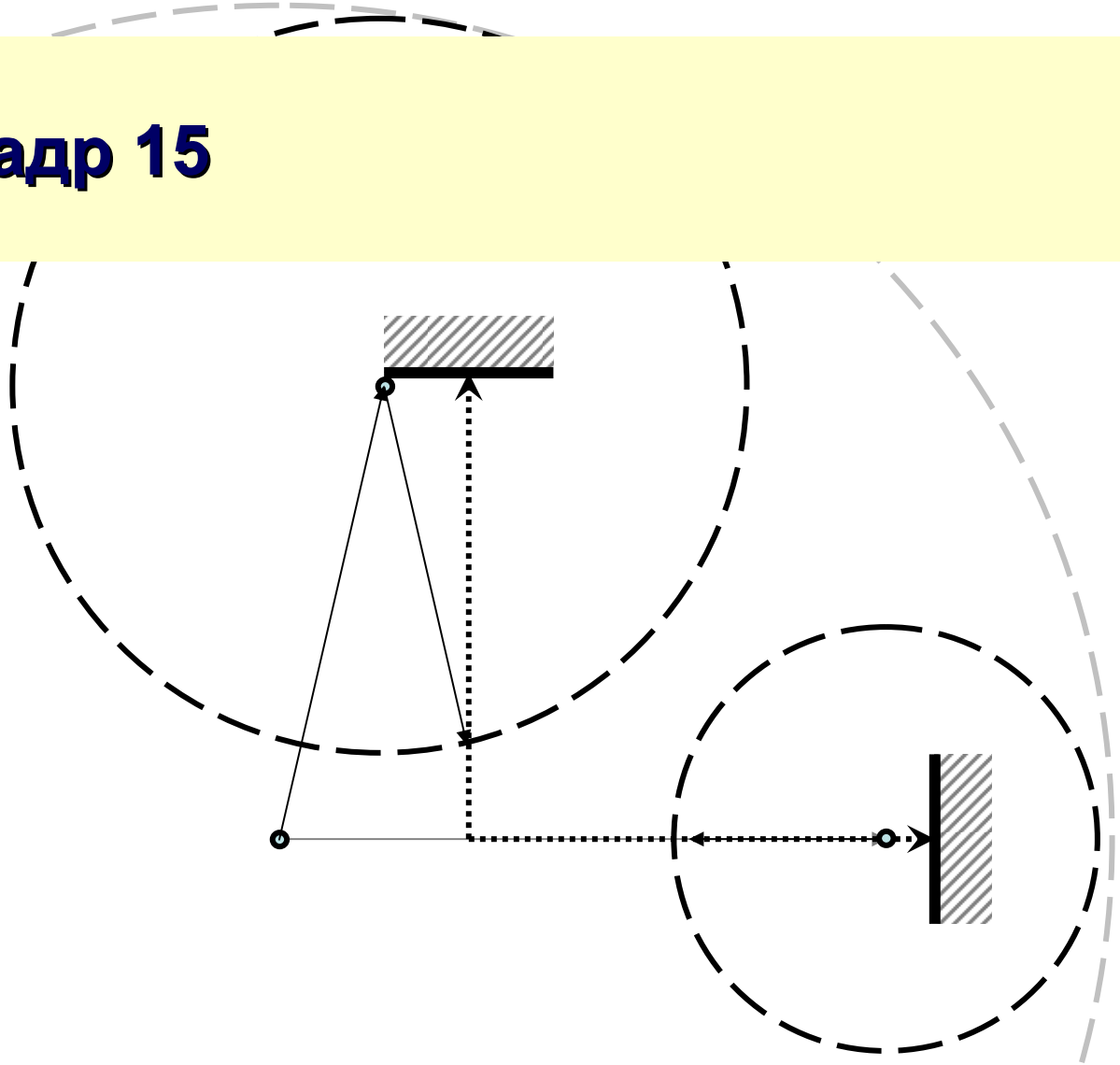
ОТРАЖЕНИЕ ОТ ЗЕРКАЛА 1 ЛУЧА ВДОЛЬ ДВИЖЕНИЯ

Кадр 14

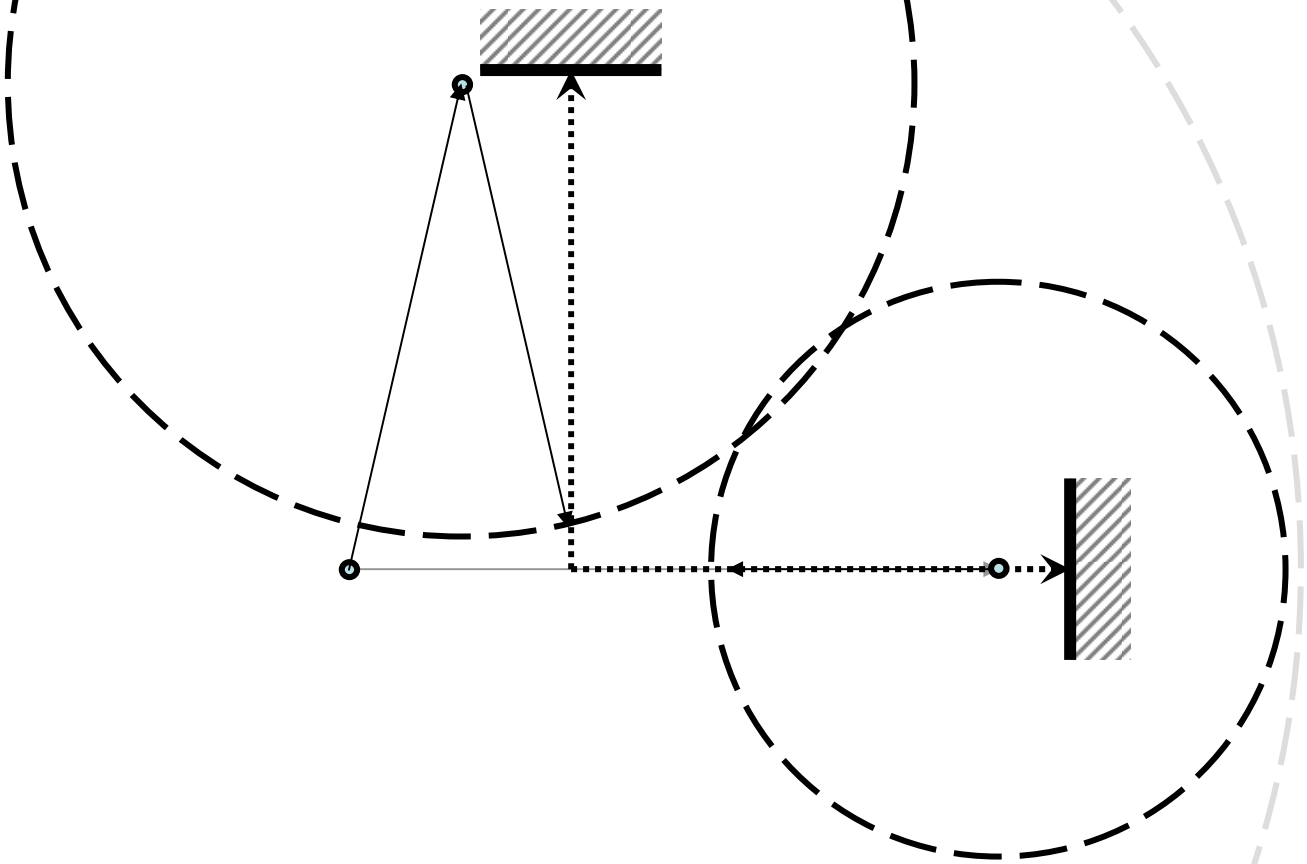


ОТРАЖЕНИЕ ОТ ЗЕРКАЛА 1 ЛУЧА ВДОЛЬ ДВИЖЕНИЯ

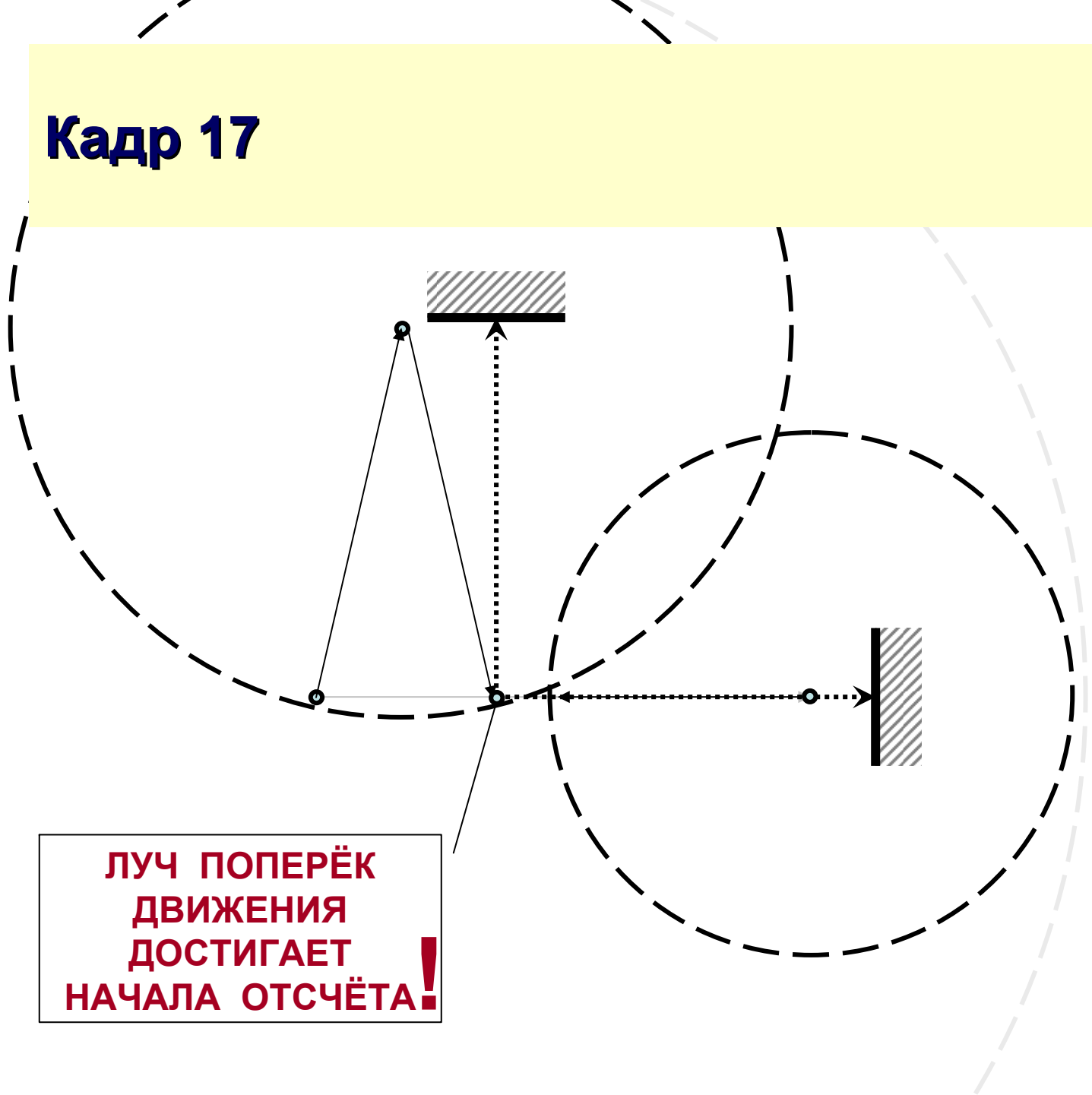
Кадр 15



Кадр 16

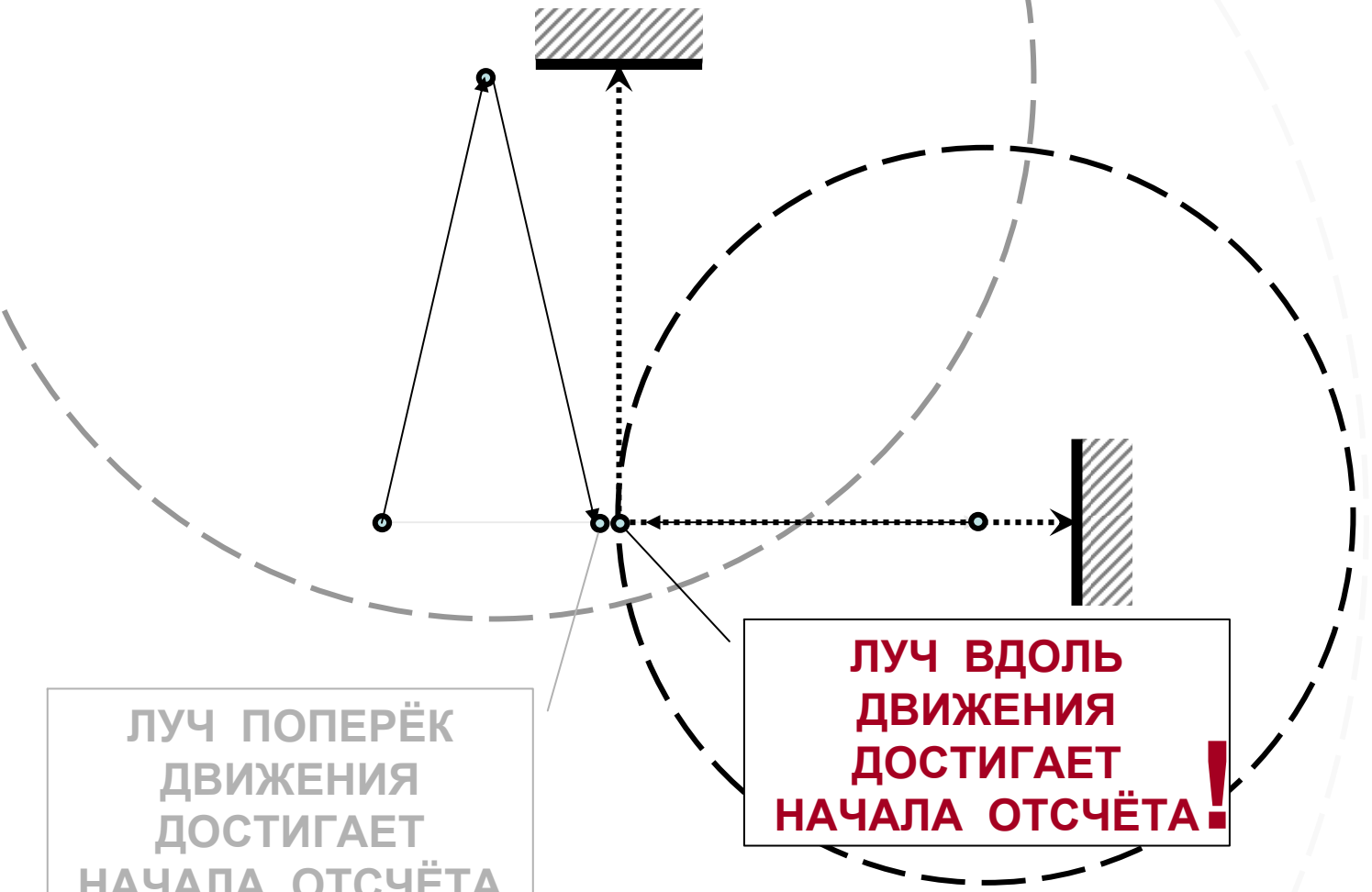


Кадр 17



ЛУЧ ПОПЕРЁК ДВИЖЕНИЯ ДОСТИГАЕТ НАЧАЛА ОТСЧЁТА!

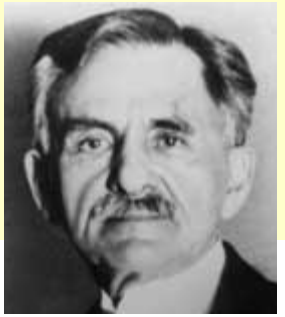
Кадр 18 (последний)



ЛУЧ ПОПЕРЁК ДВИЖЕНИЯ ДОСТИГАЕТ НАЧАЛА ОТСЧЁТА

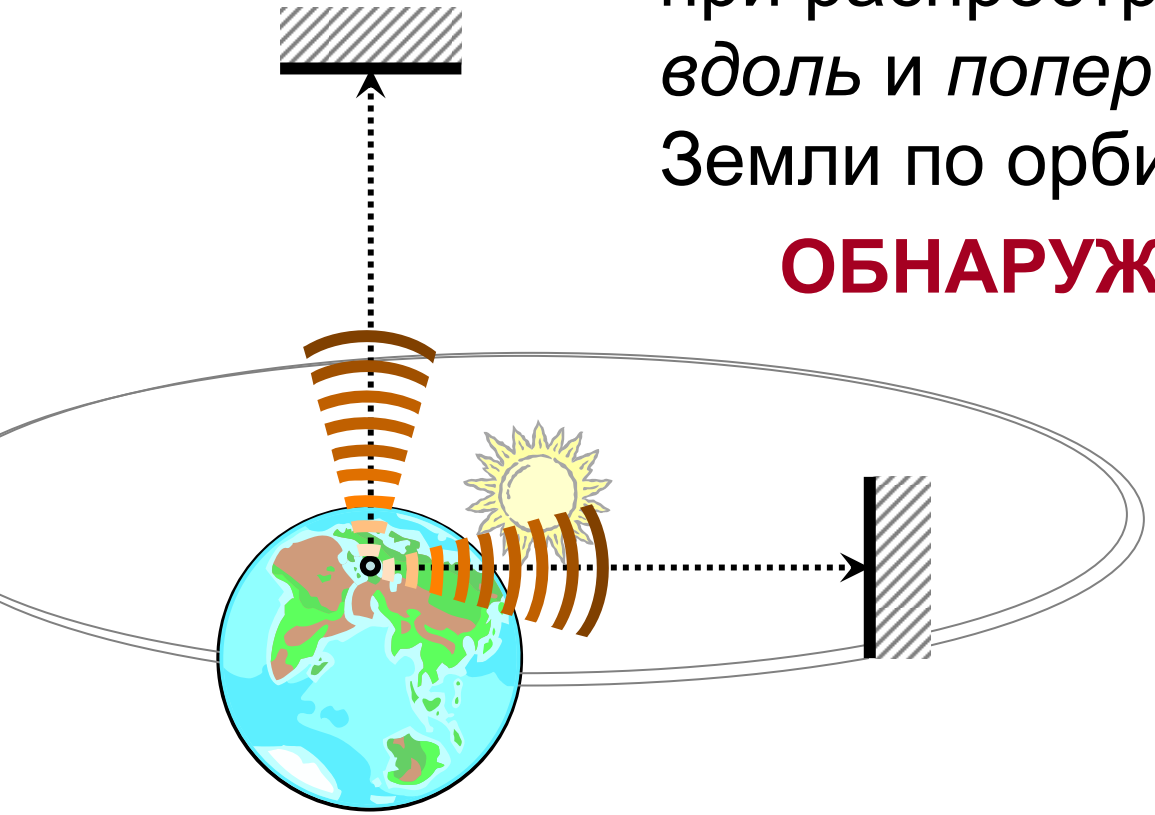
ЛУЧ ВДОЛЬ ДВИЖЕНИЯ ДОСТИГАЕТ НАЧАЛА ОТСЧЁТА!

Итог опыта Майкельсона



- **Ожидавшаяся разница** задержек при распространении света *вдоль* и *поперёк* движения Земли по орбите

ОБНАРУЖЕНА НЕ БЫЛА

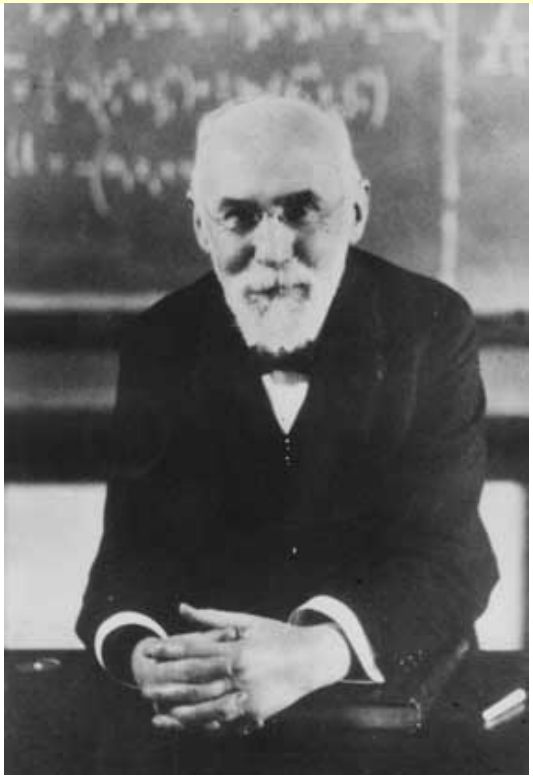


Погрешности опытов по определению скорости эфирного ветра

- Майкельсон (1881 г.) ……18 км/с
- Майкельсон, Морли (1887 г.) …. 7 км/с
- Иллингворт (1925 г.) ……1 км/с

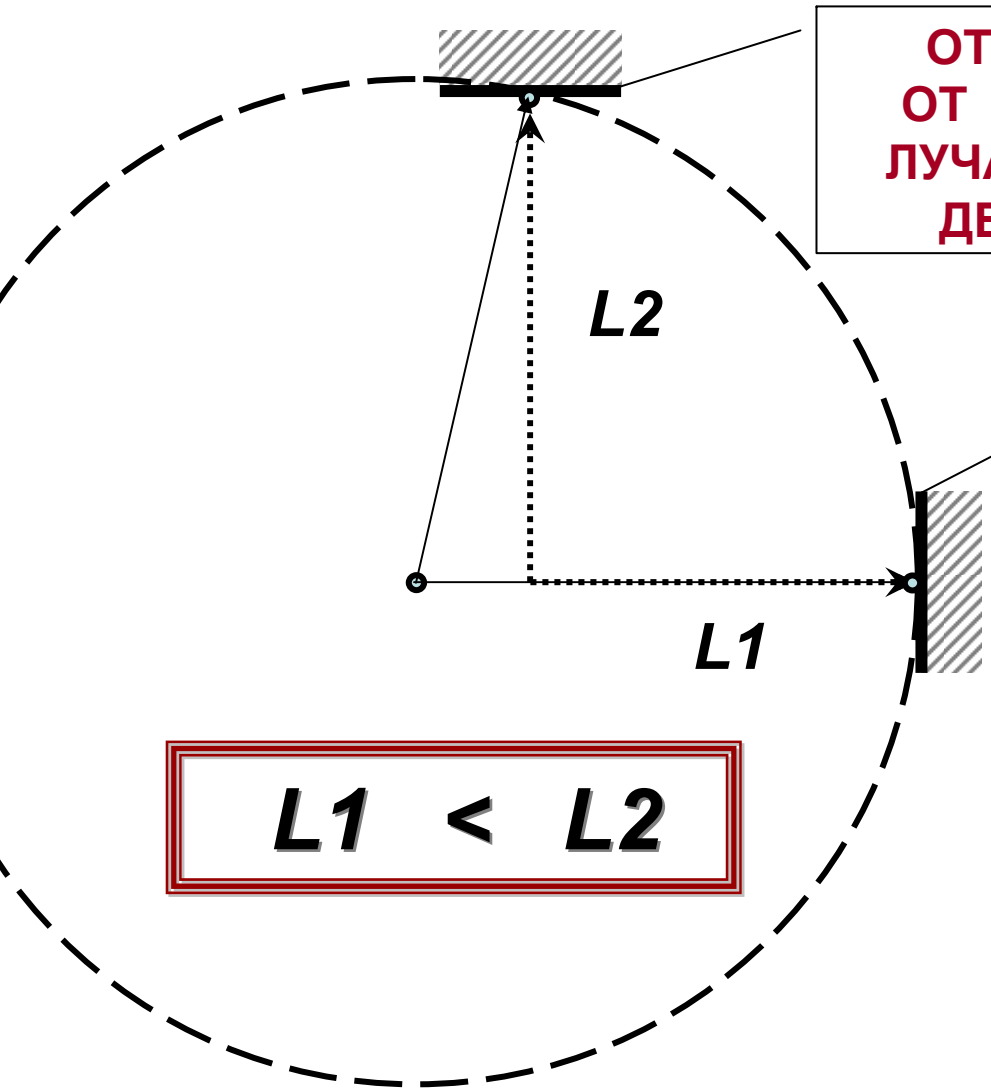
Скорость движения Земли по орбите – **30 км/с**

Предложение Хендрика Лоренца (1883 г.) для объяснения отрицательного результата опыта Майкельсона



- Мировой эфир существует
- При движении происходит сокращение продольных размеров тел

Предложение Хендрика Лоренца: при движении происходит укорочение продольного плеча

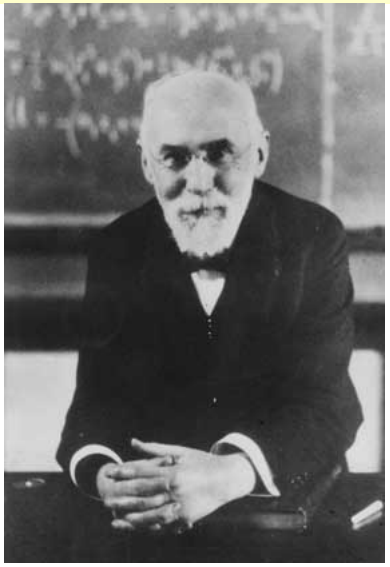


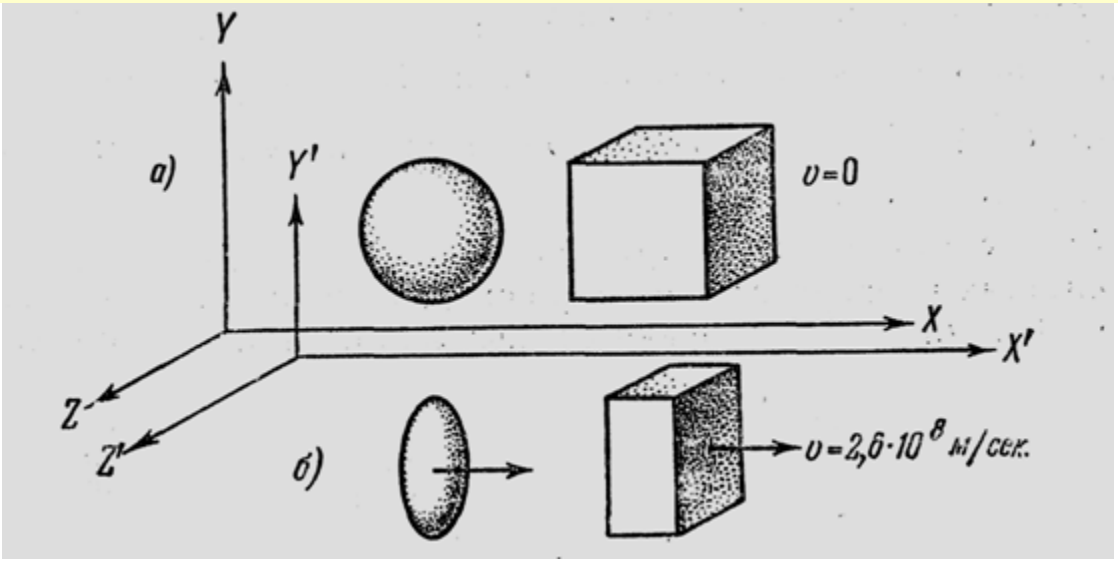
ОТРАЖЕНИЕ ОТ ЗЕРКАЛА 2 ЛУЧА ПОПЕРЁК ДВИЖЕНИЯ

ОТРАЖЕНИЕ ОТ ЗЕРКАЛА 1 ЛУЧА ВДОЛЬ ДВИЖЕНИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ В НЕПОДВИЖНОМ МИРОВОМ ЭФИРЕ

Преобразования Лоренца (1895 г.), обеспечивающие сокращение продольных размеров тел при движении





$x' \neq x$

СОКРАЩЕНИЕ ДЛИН

$t' \neq t$

«МЕСТНОЕ» ВРЕМЯ

$$S \longrightarrow S' \qquad\qquad S' \longrightarrow S$$

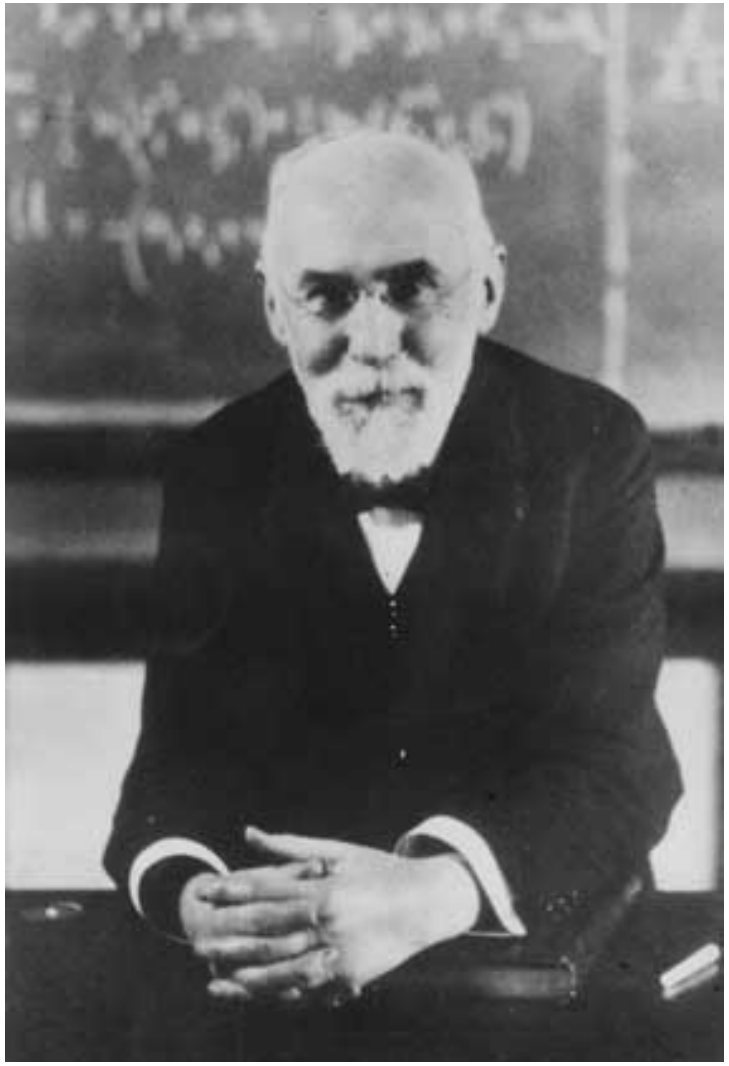
$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \qquad x = \frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

$$y' = y, \qquad y = y',$$

$$z' = z, \qquad z = z',$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}. \qquad t = \frac{t' + \frac{v}{c^2}x'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Хендрик Лоренц
нидерландский физик



Анри Пуанкаре
французский математик

Взгляды Пуанкаре (1)

- Мирового эфира **нет**
- Все инерциальные системы отсчёта **равноправны**

Взгляды Пуанкаре (2)

- **Математическая** запись физических законов **должна быть** одинакова во всех инерциальных системах отсчёта

$$F = m \cdot a$$

Взгляды Пуанкаре (3)

- Математическая запись **уравнений электромагнетизма Максвелла** тоже должна быть одинакова во всех инерциальных системах отсчёта

Принцип относительности Пуанкаре (Книга «Наука и гипотеза», 1902 г.)

Все физические явления должны быть одинаковыми для наблюдателей, находящихся в разных инерциальных системах отсчёта

Лекция Пуанкаре в США о состоянии науки (1904 г.) (1)

- Закон сохранения энергии
- Второе начало термодинамики
- Равенство действия противодействию
- Закон сохранения массы
- Принцип наименьшего действия

Лекция Пуанкаре в США о состоянии науки (1904 г.) (2)

- Закон сохранения энергии
- Второе начало термодинамики
- Равенство действия противодействию
- Закон сохранения массы
- Принцип наименьшего действия
- **Принцип относительности**

Признание заслуг Хендрика Лоренца

- Преобразования, предложенные Лоренцем, обеспечивают одинаковость уравнений Максвелла в различных системах отсчёта

Доклад Пуанкаре по теории относительности (Опубл. 5 июня 1905 г. «Заметки Академии наук»)

Принцип относительности

Инвариантность уравнений Максвелла

Преобразования Лоренца

Постоянство скорости света

Работы Лоренца и Пуанкаре по теории относительности

- **Г.А. Лоренц**. **Интерференционный опыт Майкельсона**. *Из книги "Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Korpern. Leiden,* **1895**, *параграфы 89...92.*
- **А. Пуанкаре**. **Измерение времени**. *"Revue de Metaphysique et de Morale",* **1898**, *t. 6, p. 1...13.*
- **А. Пуанкаре**. **Оптические явления в движущихся телах**. *Electricite et Optique, G. Carre et C. Naud, Paris,* **1901**, *p. 535...536.*
- **А. Пуанкаре**. **О принципе относительности пространства и движения**. *Главы 5...7 из книги "Наука и гипотеза" (H. Poinrare. Science and Hypothesis. Paris,* **1902**.*)*
- **А. Пуанкаре**. **Настоящее и будущее математической физики**. *Доклад, напечатанный в журнале "Bulletin des Sciences Mathematiques",* **1904**, *v. 28, ser. 2, p. 302.*
- **Г.А. Лоренц**. **Электромагнитные явления в системе движущейся с любой скоростью, меньшей скорости света**. *Proc Acad., Amsterdam,* **1904**, *v 6, p. 809.*
- **А. Пуанкаре**. **О динамике электрона**. *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo,* **1906** *(поступила в печать* **23 июля 1905 г.**) *v. XXI, p. 129.*

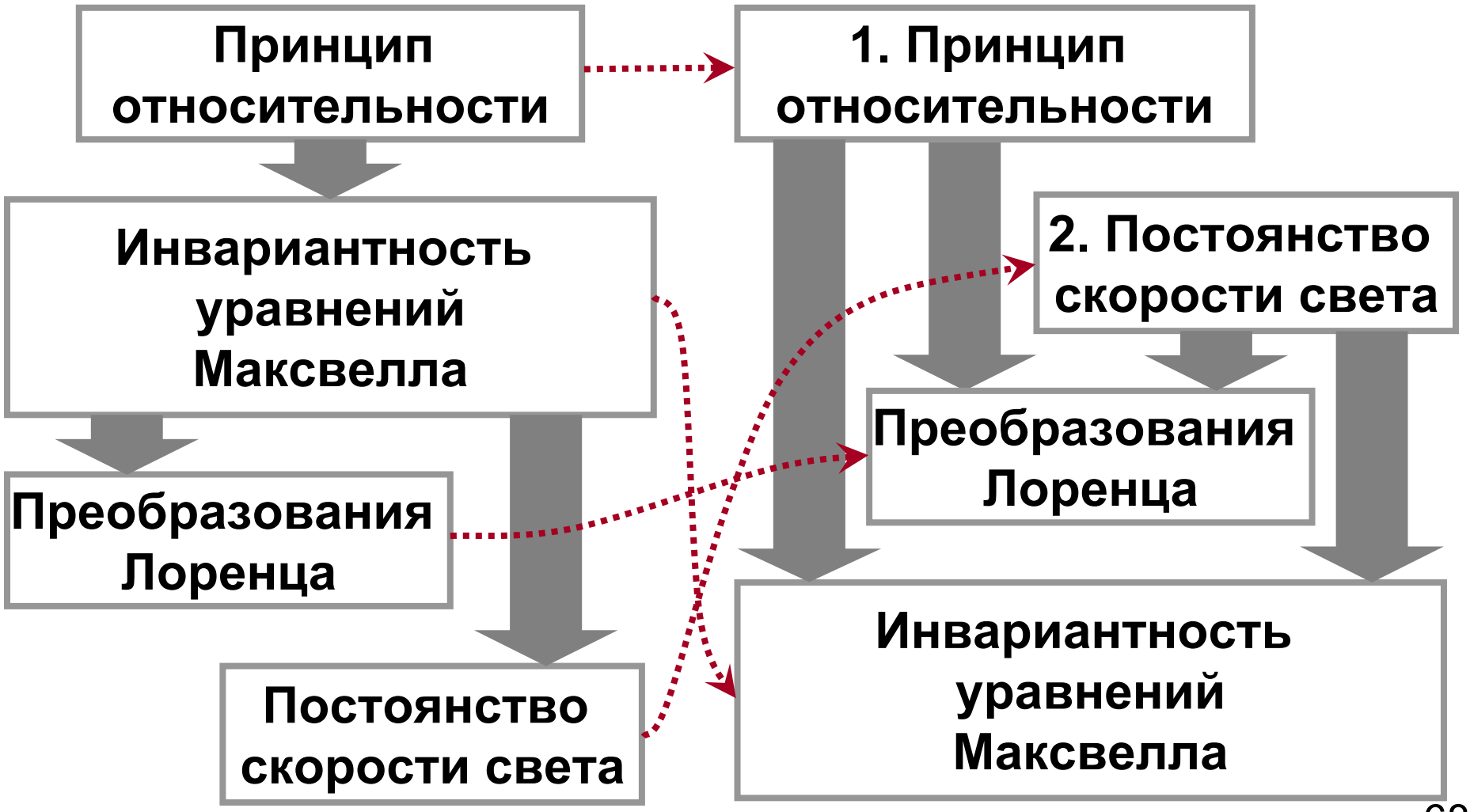
Первая работа Эйнштейна по теории относительности

- **Г.А. Лоренц**. **Интерференционный опыт Майкельсона**. *Из книги "Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Korpern. Leiden,* **1895**, *параграфы 89...92.*
- **А. Пуанкаре**. **Измерение времени**. *"Revue de Metaphysique et de Morale",* **1898**, *t. 6, p. 1...13.*
- **А. Пуанкаре**. **Оптические явления в движущихся телах**. *Electricite et Optique, G. Carre et C. Naud, Paris,* **1901**, *p. 535...536.*
- **А. Пуанкаре**. **О принципе относительности пространства и движения**. *Главы 5...7 из книги "Наука и гипотеза" (H. Poinrare. Science and Hypothesis. Paris,* **1902**.*)*
- **А. Пуанкаре**. **Настоящее и будущее математической физики**. *Доклад, напечатанный в журнале "Bulletin des Sciences Mathematiques",* **1904**, *v. 28, ser. 2, p. 302.*
- **Г.А. Лоренц**. **Электромагнитные явления в системе движущейся с любой скоростью, меньшей скорости света**. *Proc Acad., Amsterdam,* **1904**, *v 6, p. 809.*
- **А. Эйнштейн**. **К электродинамике движущихся тел**. *Ann. d. Phys.,* **1905** *(рукопись поступила* **30 июня 1905 г.**), *b. 17, s. 89.*
- **А. Пуанкаре**. **О динамике электрона**. *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo,* **1906** *(рукопись поступила* **23 июля 1905 г.**) *v. XXI, p. 129.*

Сравнение строения теорий относительности

Пуанкаре (5 мая 1905 г.)

Эйнштейна (30 июня 1905 г.)



Вальтер Ритц (1878–1909)

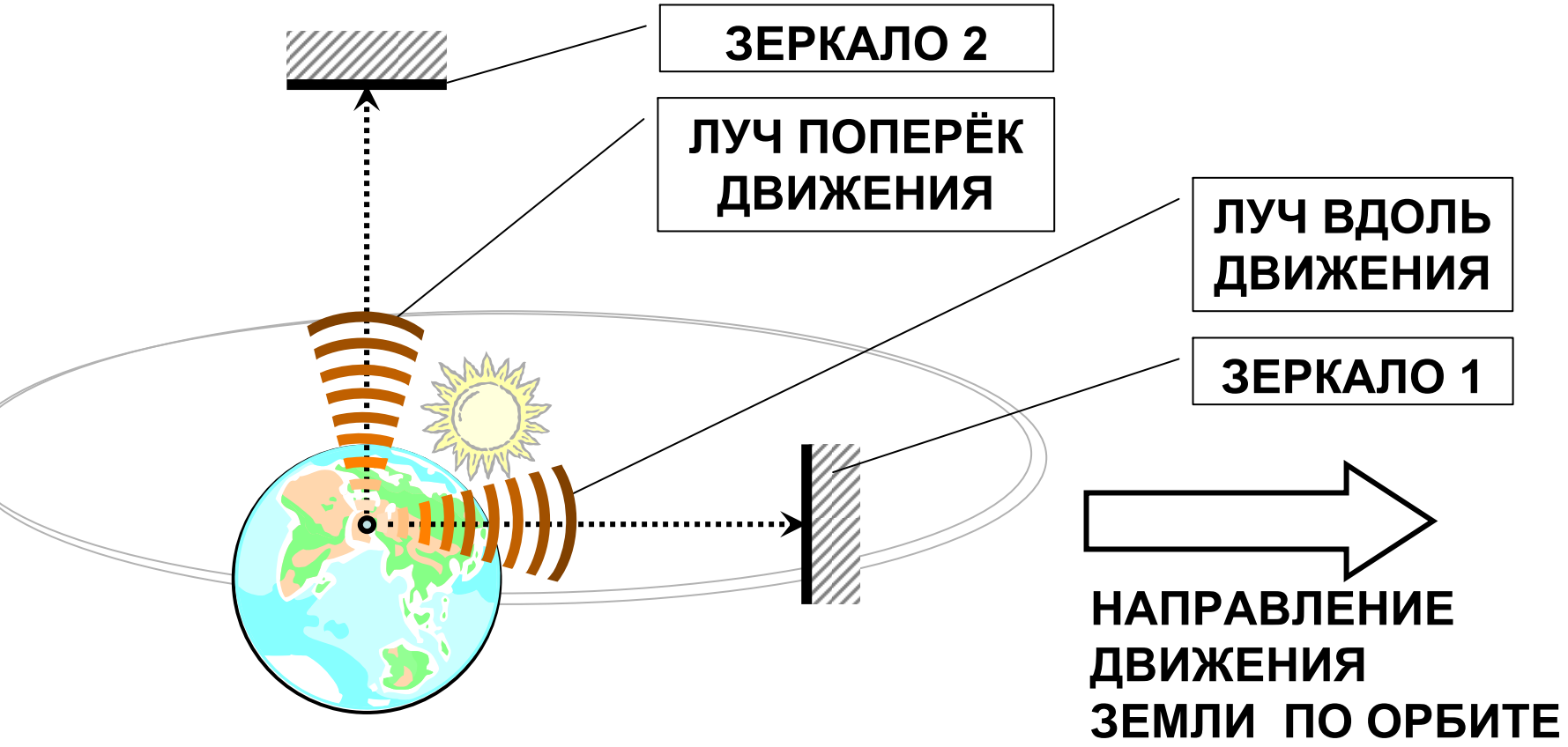
Баллистическая теория света (1908 г.):

«К распространению света применим закон сложения скоростей»

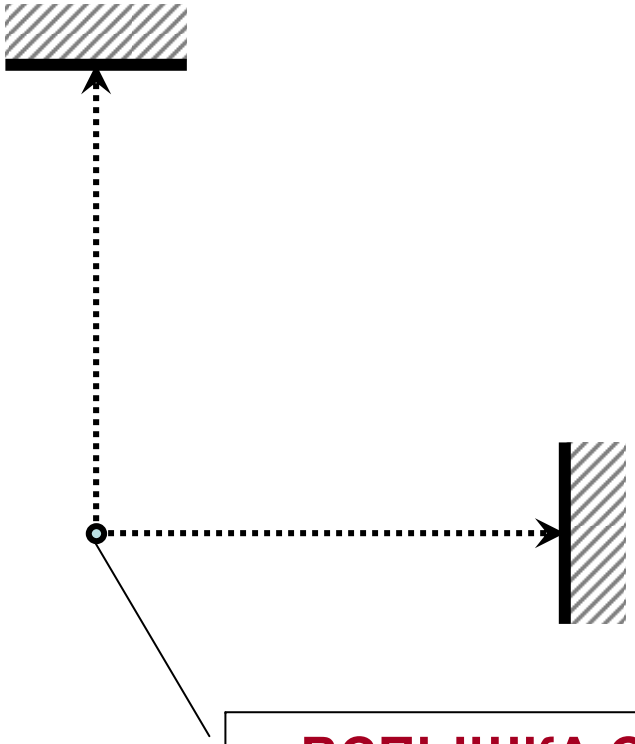
Объяснение опыта Майкельсона по Вальтеру Ритцу

мультфильм

Упрощённая схема установки Майкельсона по измерению разницы в задержках света вдоль и поперёк движения Земли по орбите



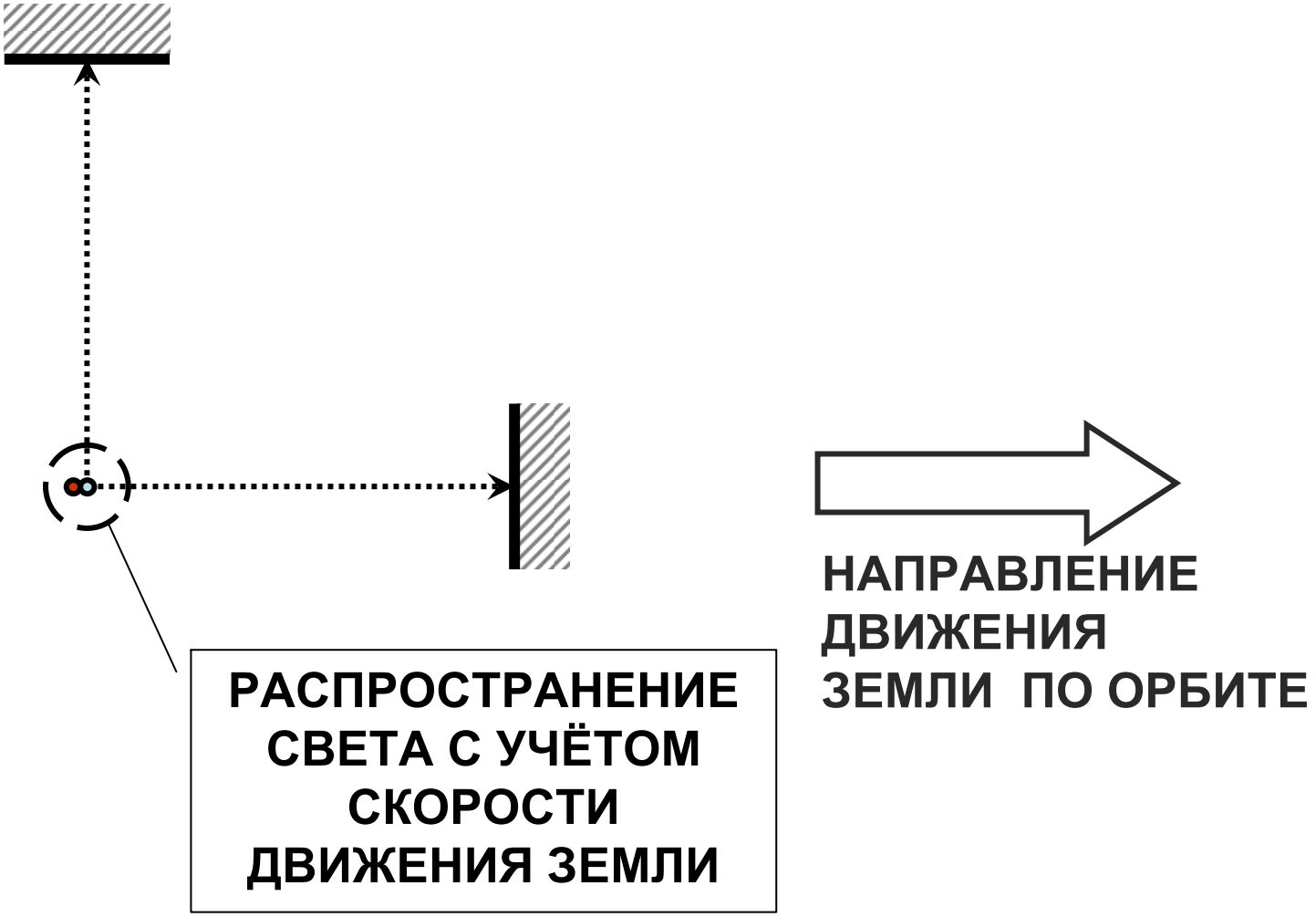
Кадр 0



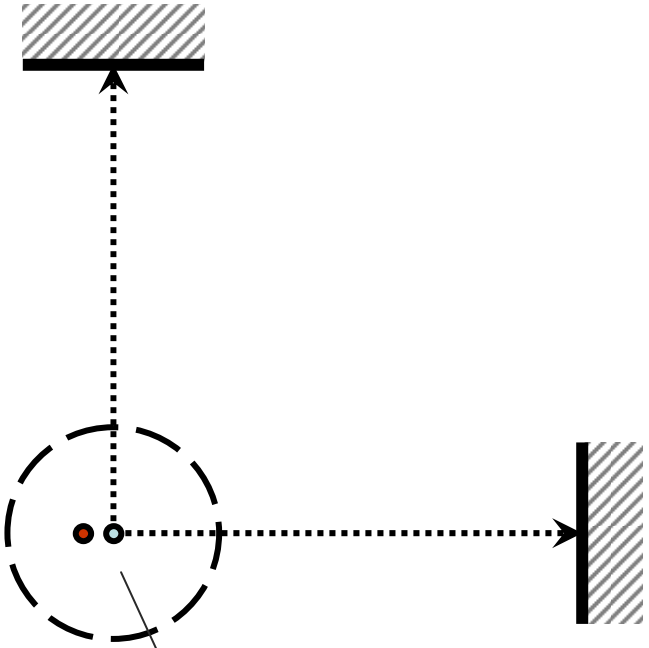
ВСПЫШКА СВЕТА
В НАЧАЛЕ ОТСЧЁТА,
СВЯЗАННОМ
С ЗЕМЛЁЙ

НАПРАВЛЕНИЕ
ДВИЖЕНИЯ
ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ

Кадр 1


НАПРАВЛЕНИЕ
ДВИЖЕНИЯ
ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ
РАСПРОСТРАНЕНИЕ
СВЕТА С УЧЁТОМ
СКОРОСТИ
ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

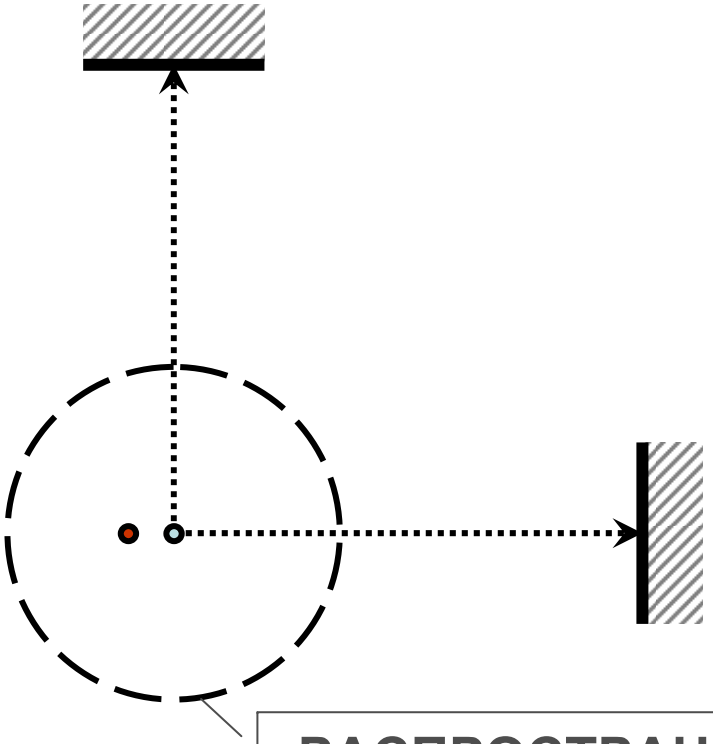
Кадр 2



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА С УЧЁТОМ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ

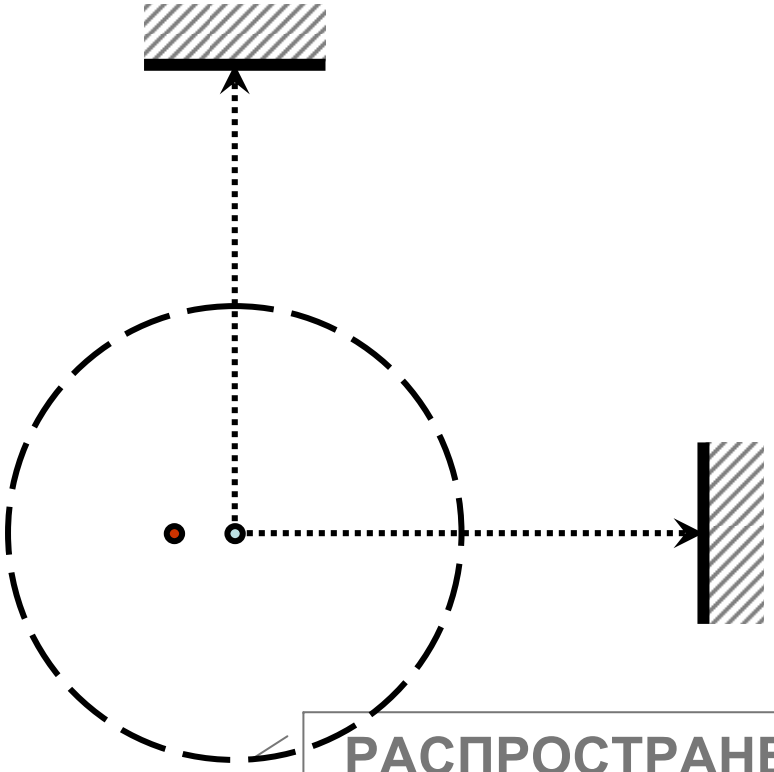
Кадр 3



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА С УЧЁТОМ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ

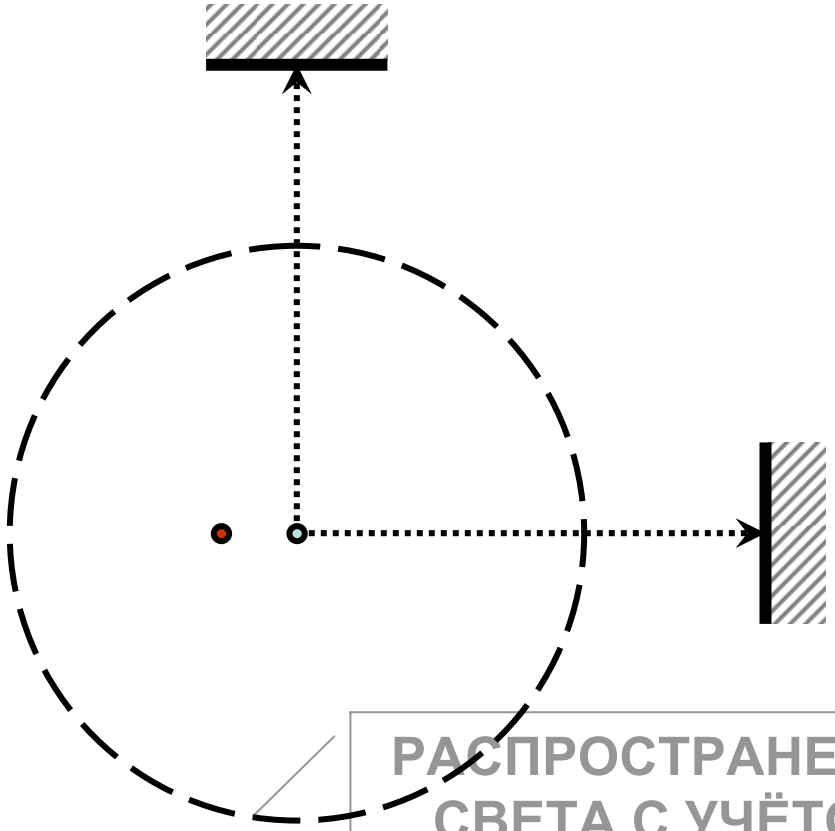
Кадр 4



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА С УЧЁТОМ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ

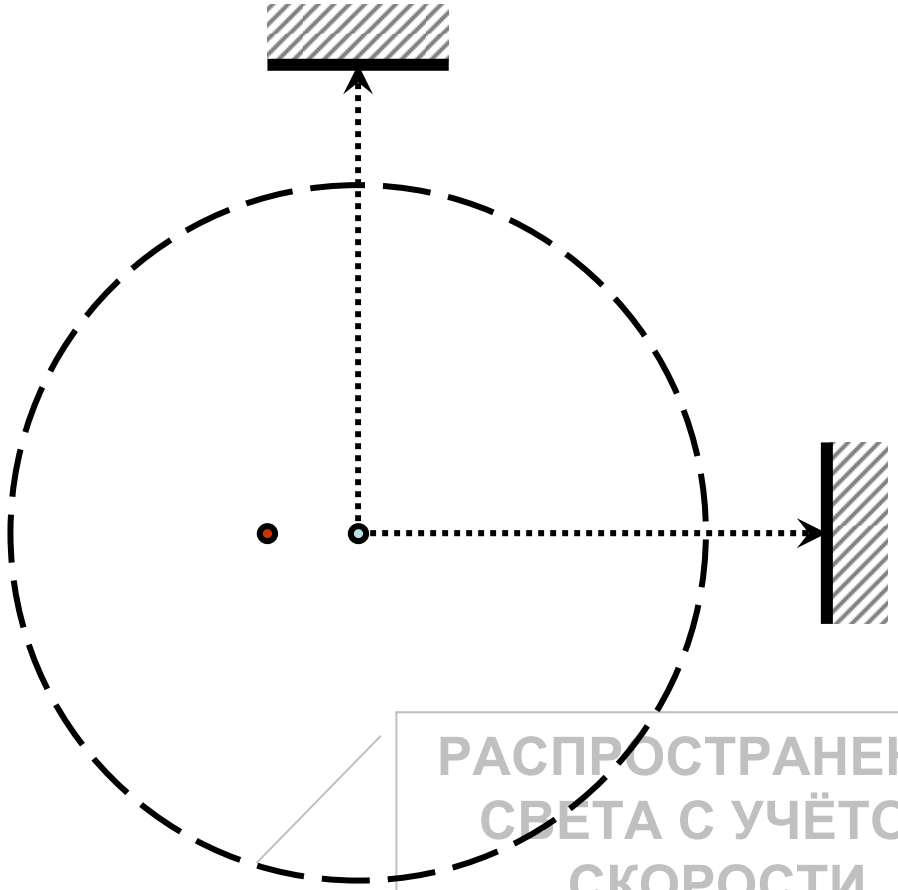
Кадр 5



РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА С УЧЁТОМ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ

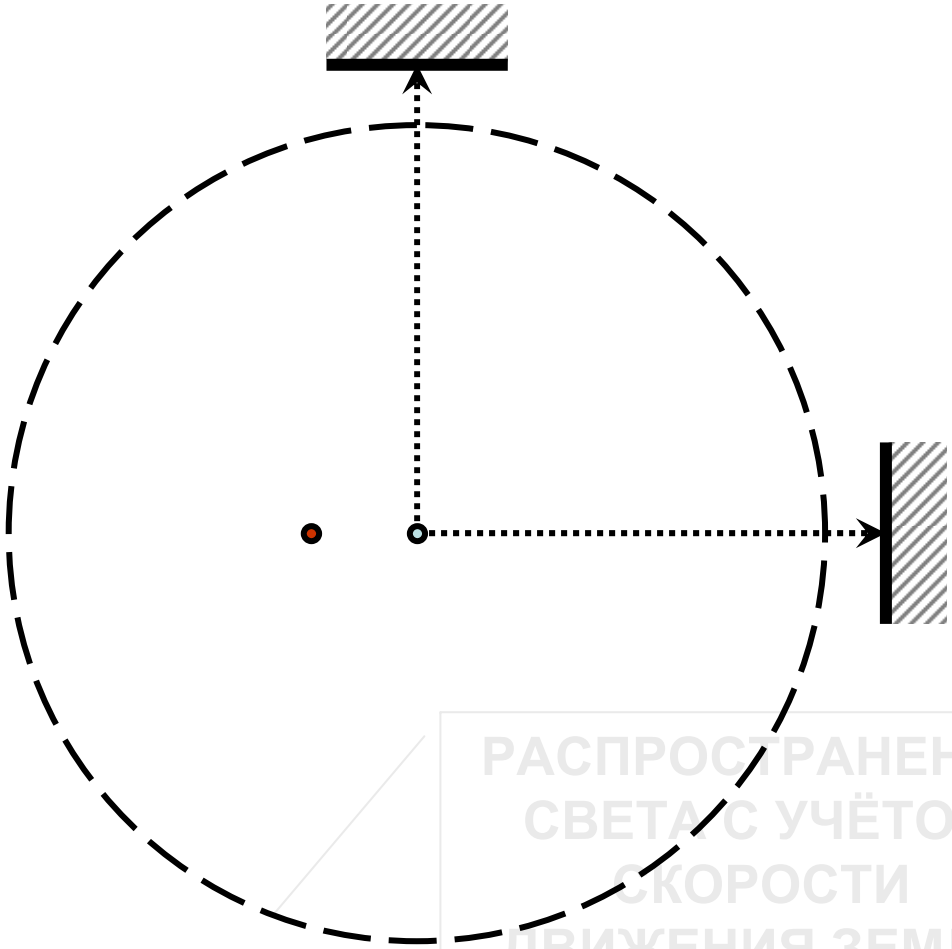
Кадр 6



НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ПО ОРБИТЕ

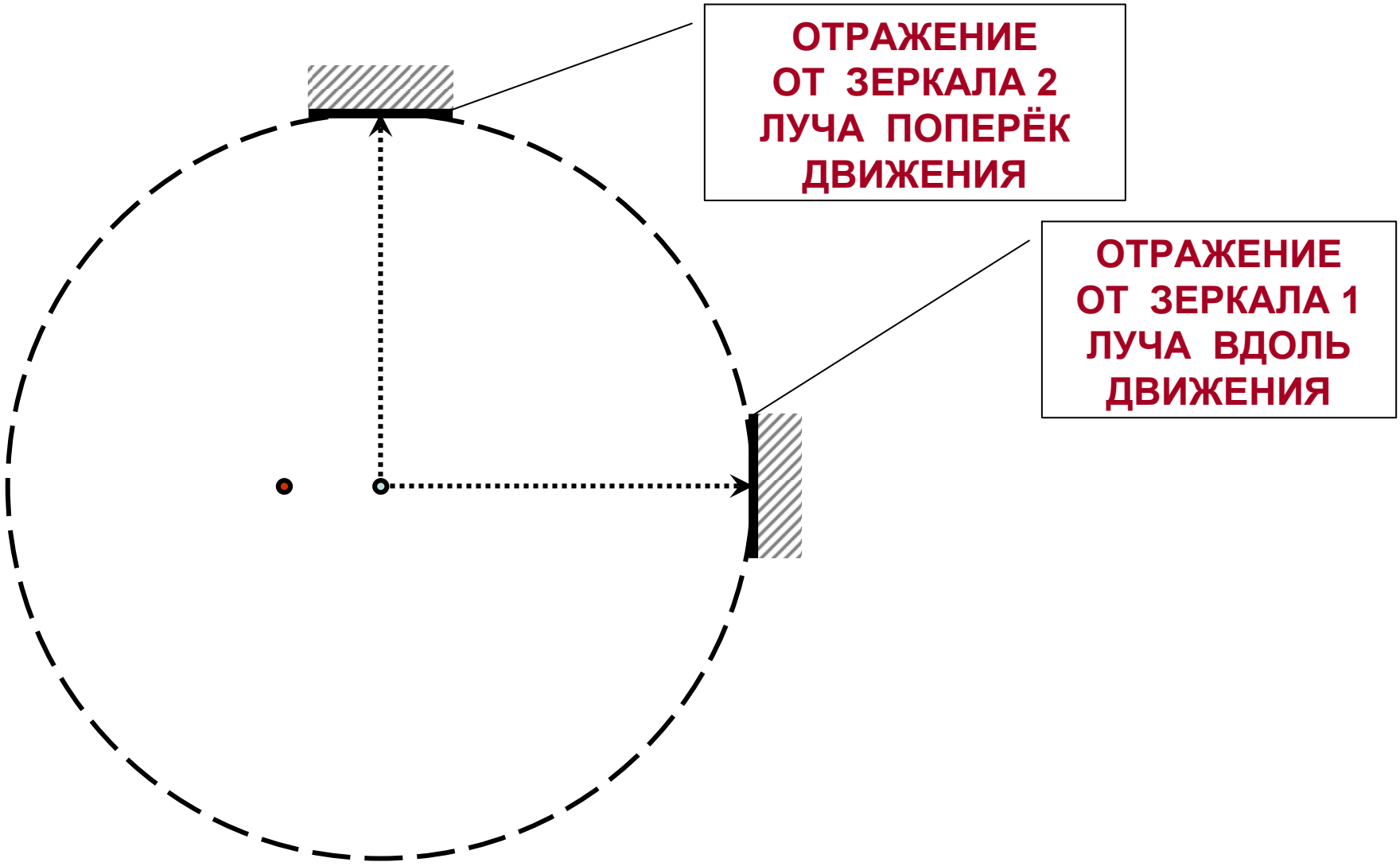
РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА С УЧЁТОМ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

Кадр 7

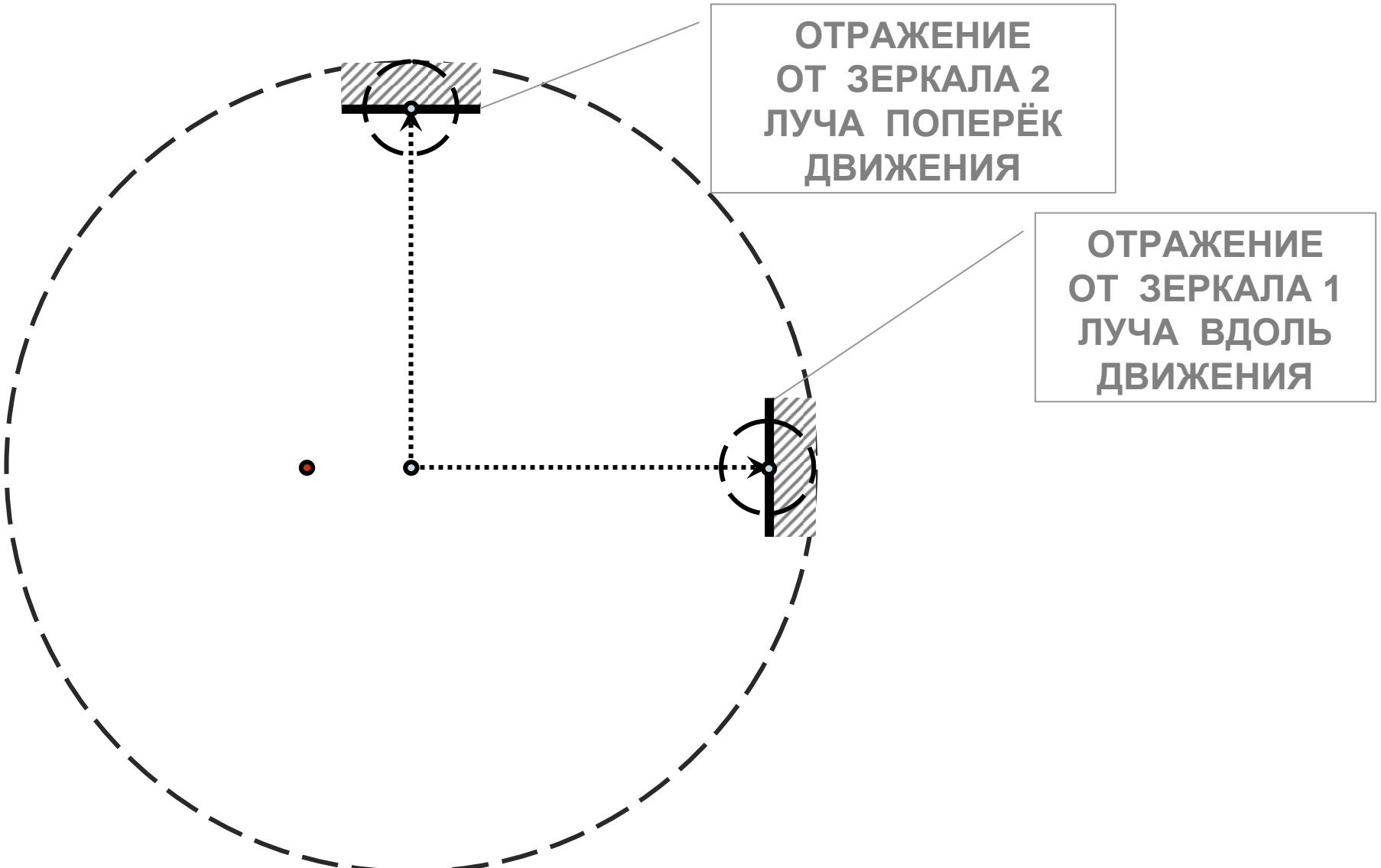


РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА С УЧЁТОМ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

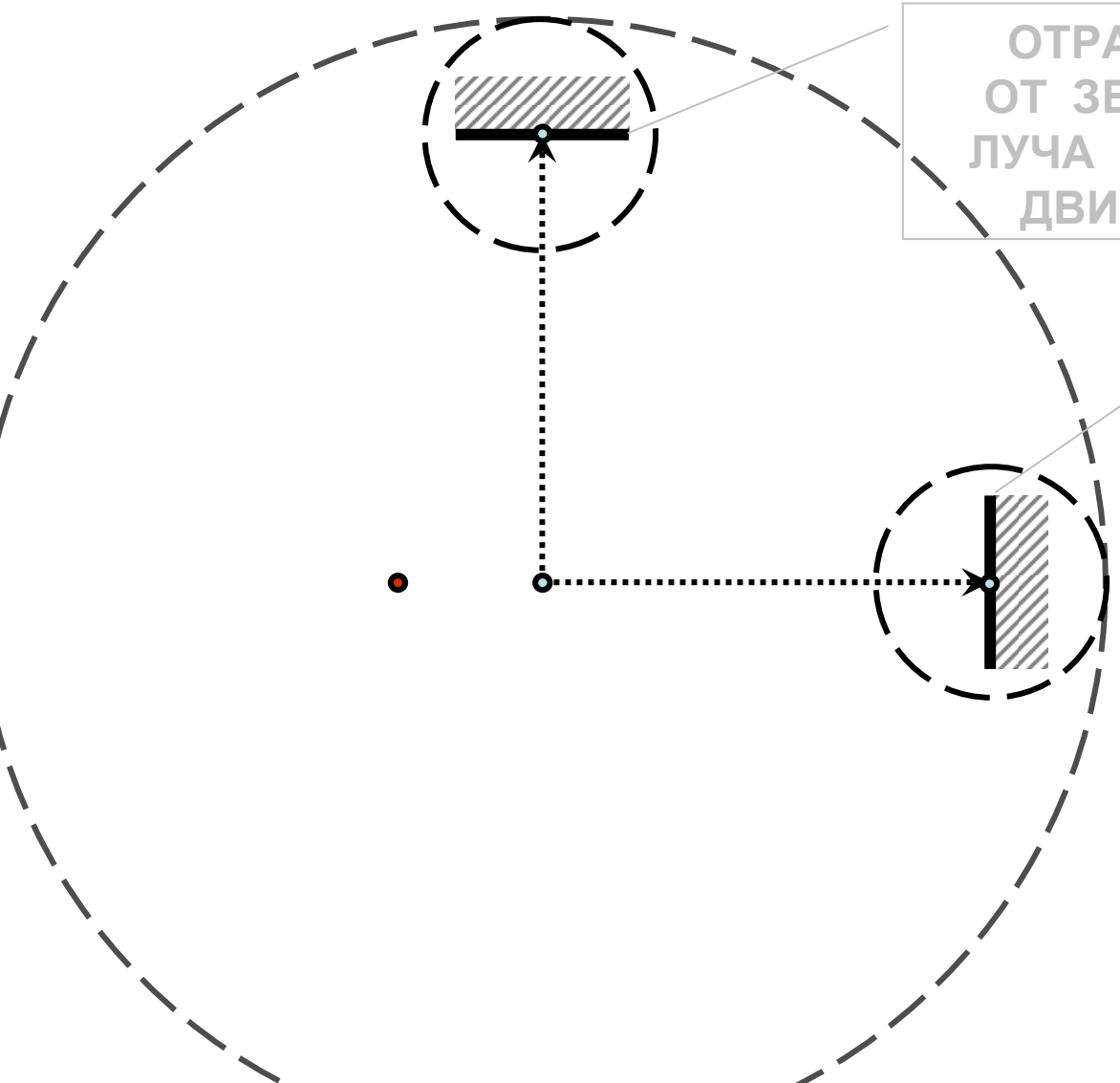
Кадр 8


ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 2
ЛУЧА ПОПЕРЁК
ДВИЖЕНИЯ
ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 1
ЛУЧА ВДОЛЬ
ДВИЖЕНИЯ

Кадр 9


ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 2
ЛУЧА ПОПЕРЁК
ДВИЖЕНИЯ
ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 1
ЛУЧА ВДОЛЬ
ДВИЖЕНИЯ

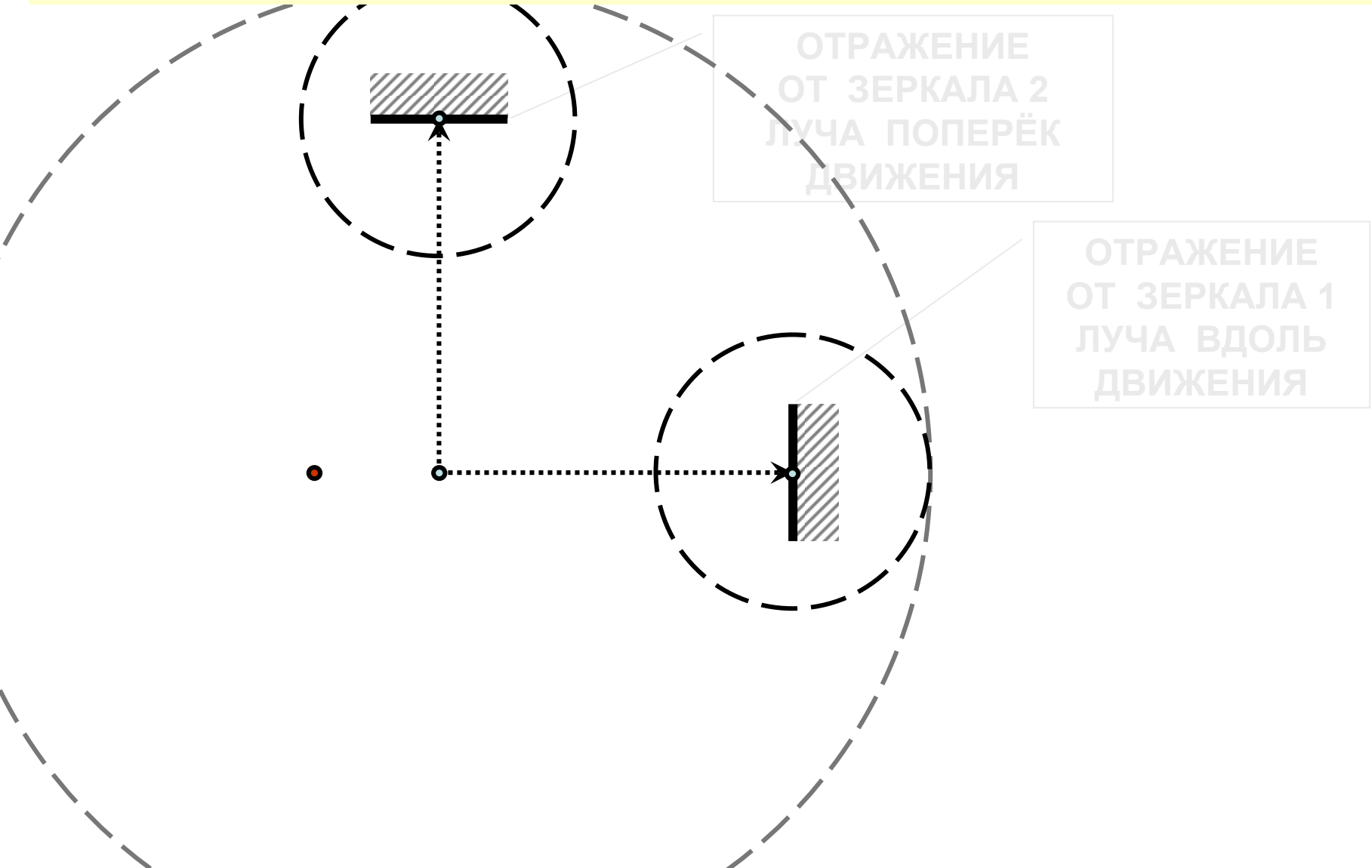
Кадр 10



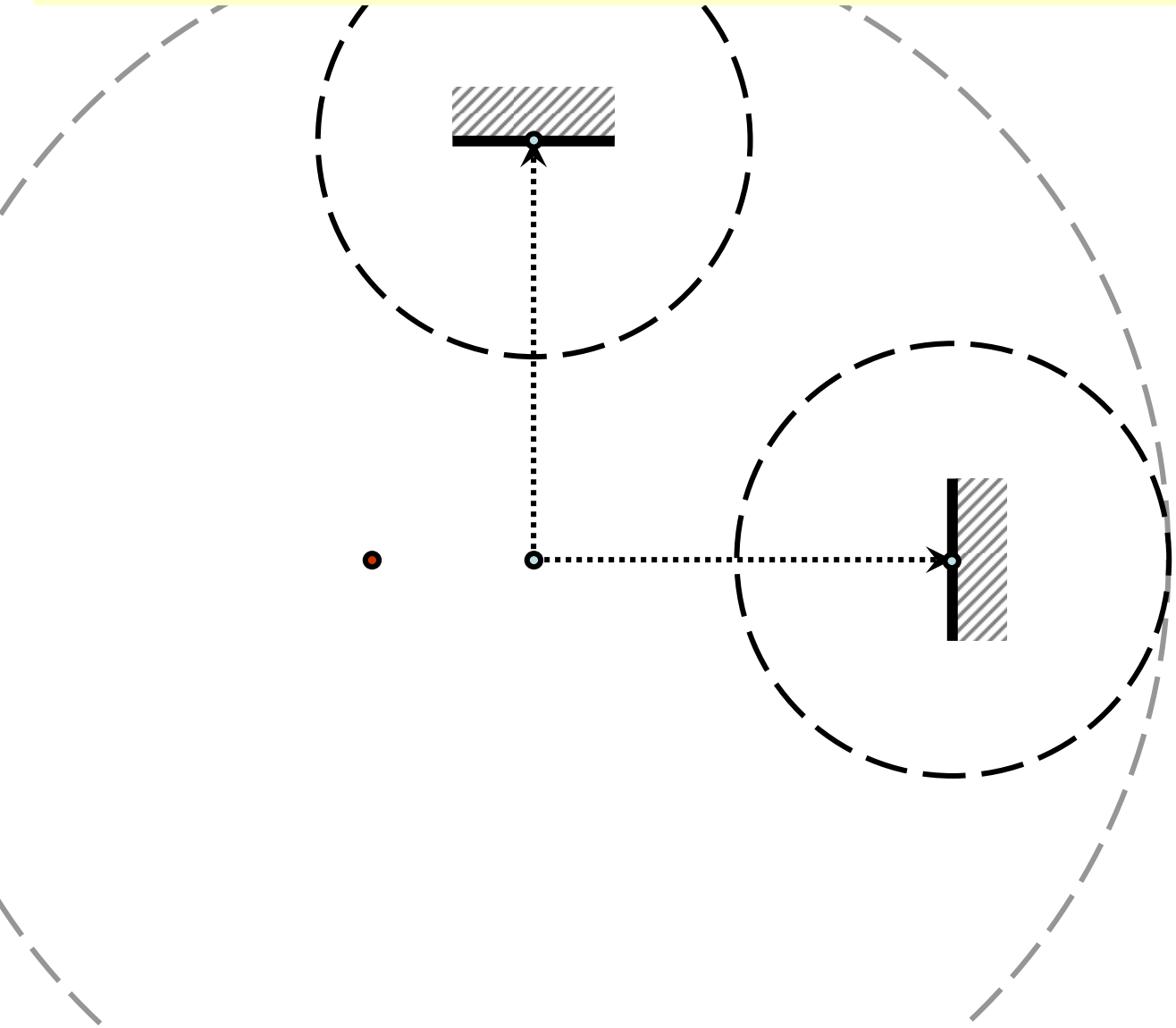
ОТРАЖЕНИЕ ОТ ЗЕРКАЛА 2 ЛУЧА ПОПЕРЁК ДВИЖЕНИЯ

ОТРАЖЕНИЕ ОТ ЗЕРКАЛА 1 ЛУЧА ВДОЛЬ ДВИЖЕНИЯ

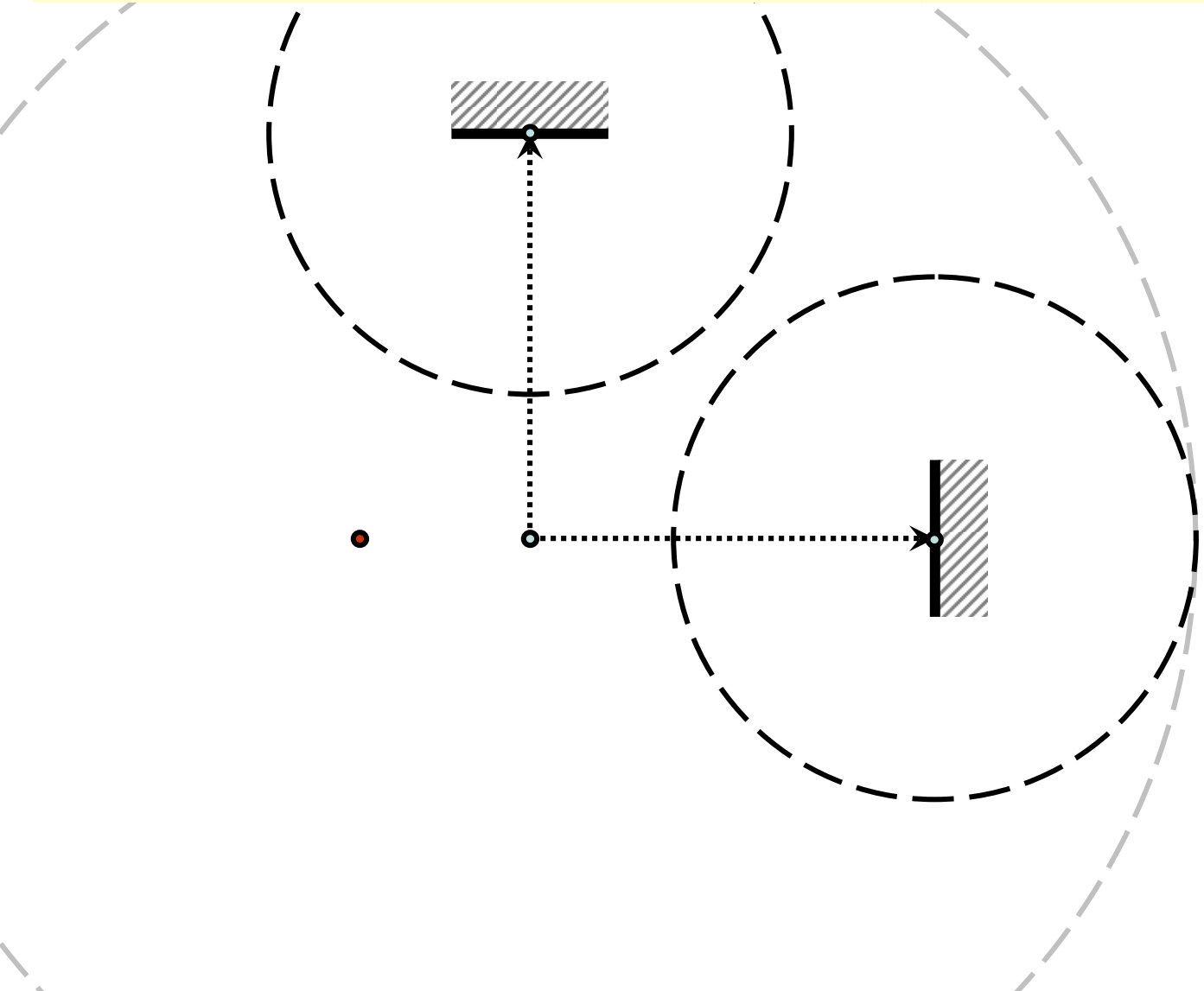
Кадр 11


ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 2
ЛУЧА ПОПЕРЁК
ДВИЖЕНИЯ
ОТРАЖЕНИЕ
ОТ ЗЕРКАЛА 1
ЛУЧА ВДОЛЬ
ДВИЖЕНИЯ

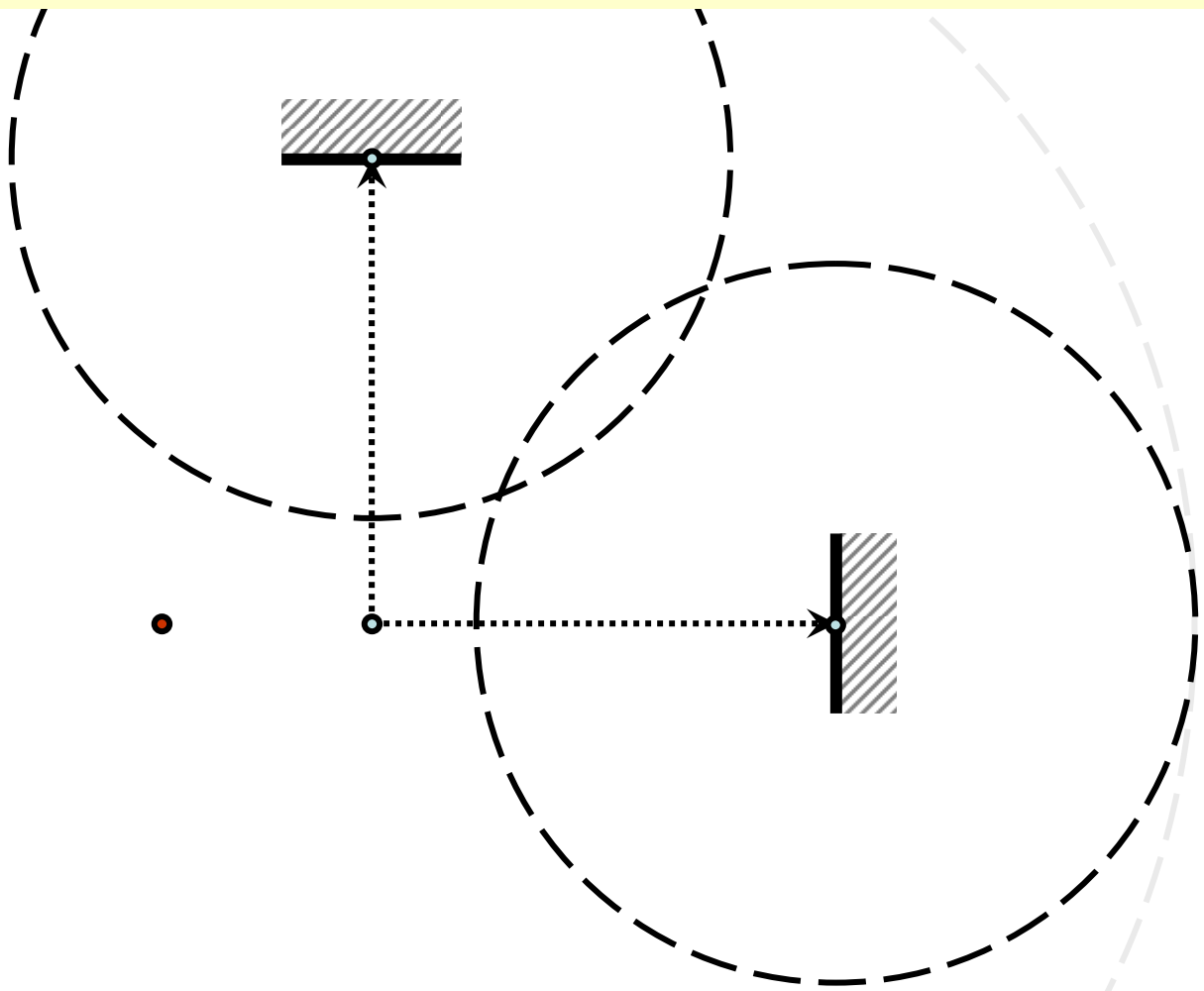
Кадр 12



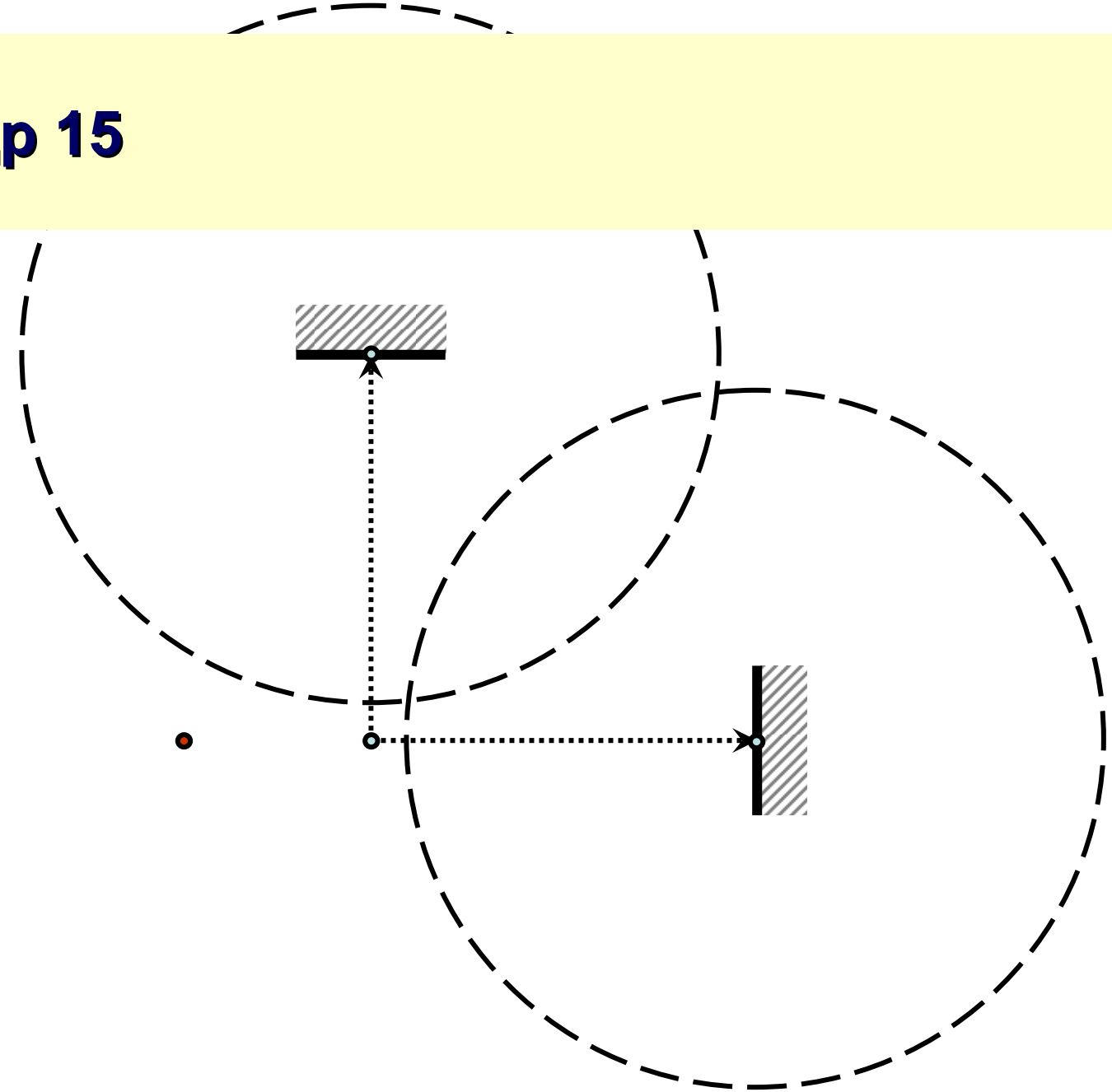
Кадр 13



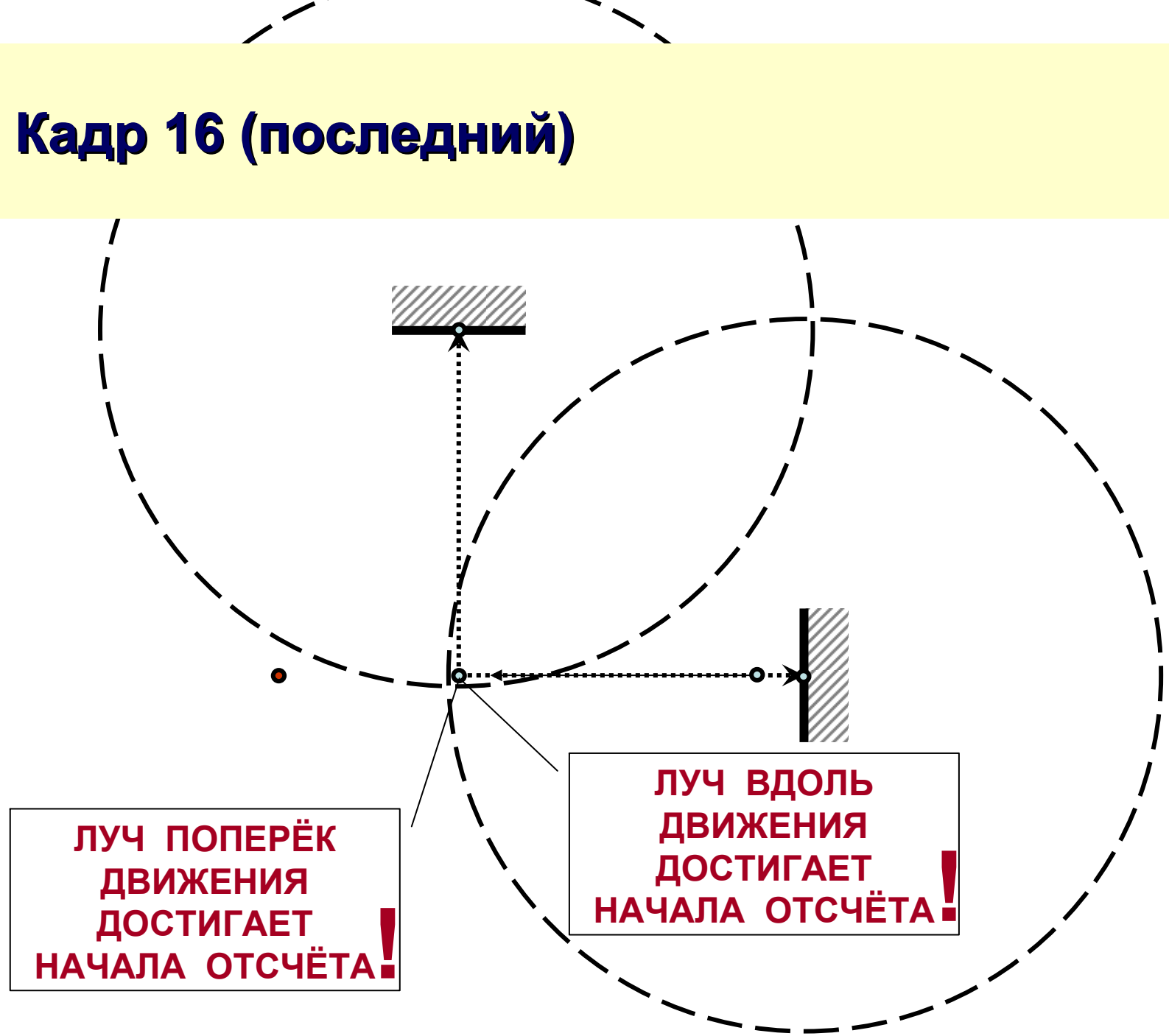
Кадр 14



Кадр 15



Кадр 16 (последний)



Достоинства баллистической теории Ритца

- Объясняет отрицательный результат опыта Майкельсона
- При этом не возникает сокращения длины, замедления времени и увеличения массы
- Отказывается от мирового эфира

Теория Ритца – другое объяснение отрицательного результата опыта Майкельсона

Раскол в представлениях физиков о природе света к 1908 году

Майкельсон

СВЕТ – ВОЛНЫ В ПУСТОТЕ

Пуанкаре

Эйнштейн

СВЕТ – ПОТОК ЧАСТИЦ

Ньютон

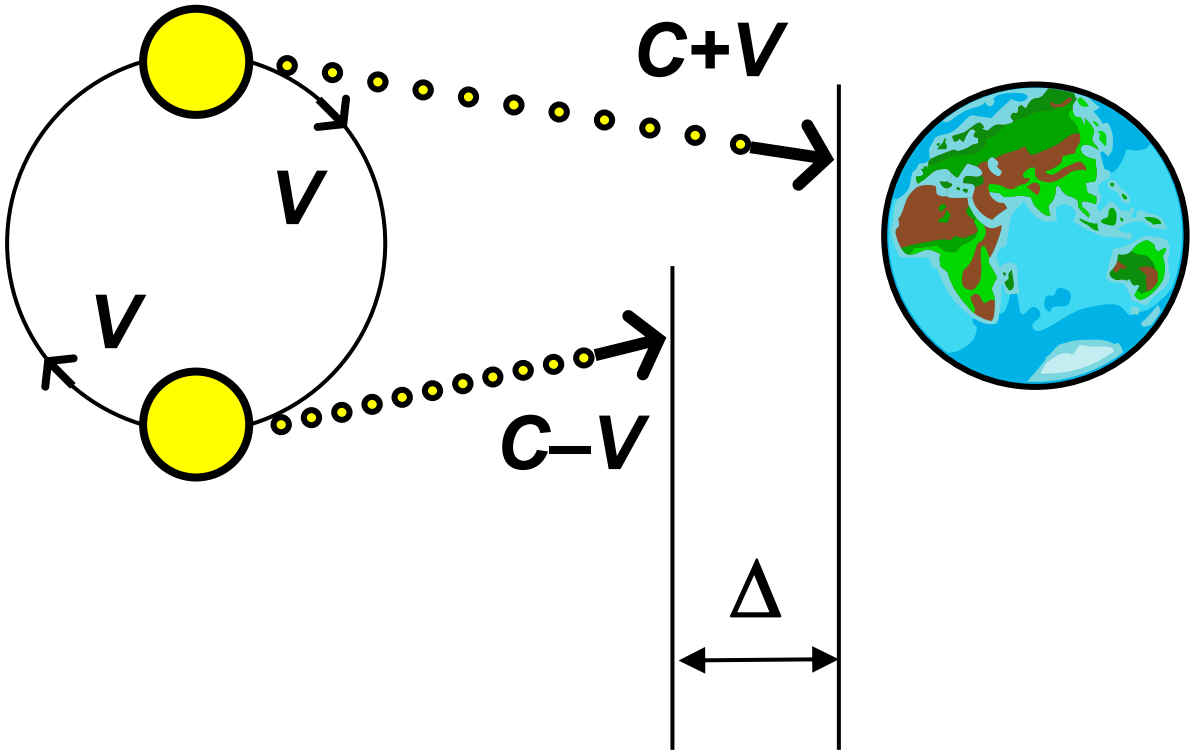
Ритц

СВЕТ – ВОЛНЫ ЭФИРА

Гюйгенс

Лоренц

В 1913 году баллистическая теория Ритца отвергается астрономом де Ситтером



ПРОВЕРКА ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

«Бритва Оккама» – правило для теорий, которые пока не подтверждены на опыте

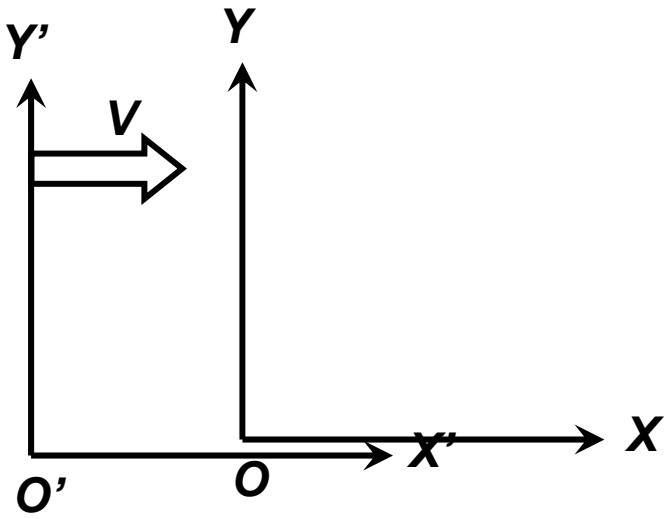
- Не применять несколько объяснений, если достаточно одного
- Истинным считать то, которое проще
- Отбрасывать то, что не сводимо к интуитивному или опытному знанию

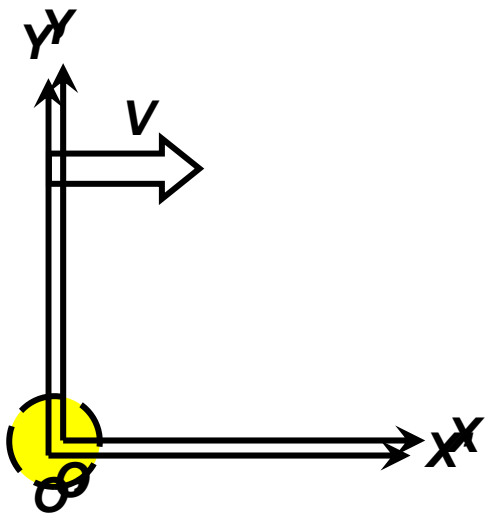
Условия, необходимые для того, чтобы теория могла считаться научной

1. Теория должна опираться на положения, обоснованность которых проверяется опытным путём
2. Получение результатов должно производиться при строгом соблюдении законов логики и математики
3. Выводы, получающиеся в теории, не должны противоречить опытным данным

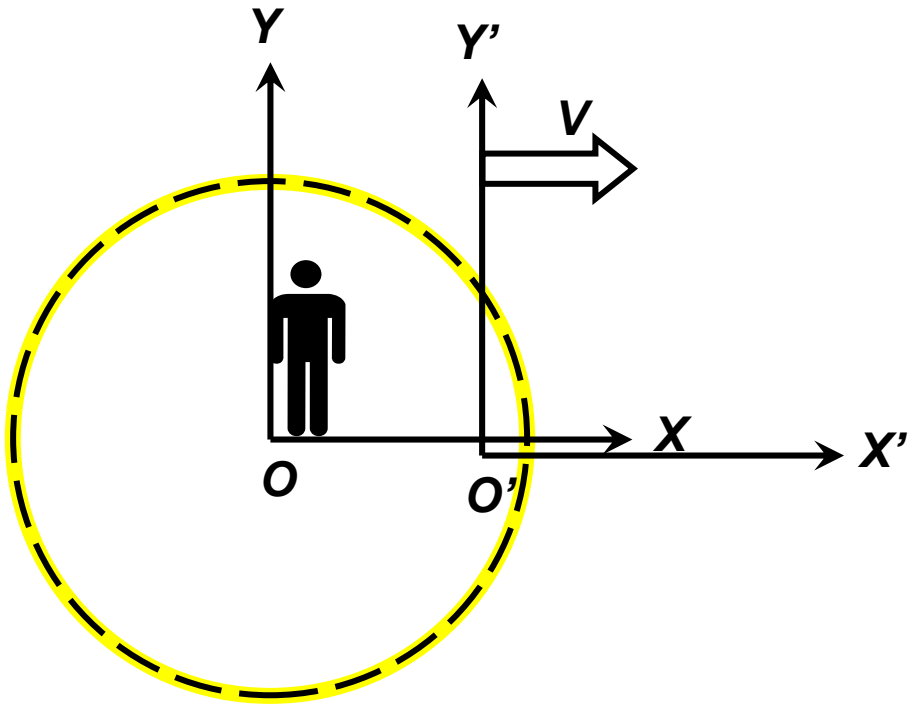
Логическая критика
теорий Эйнштейна и Пуанкаре

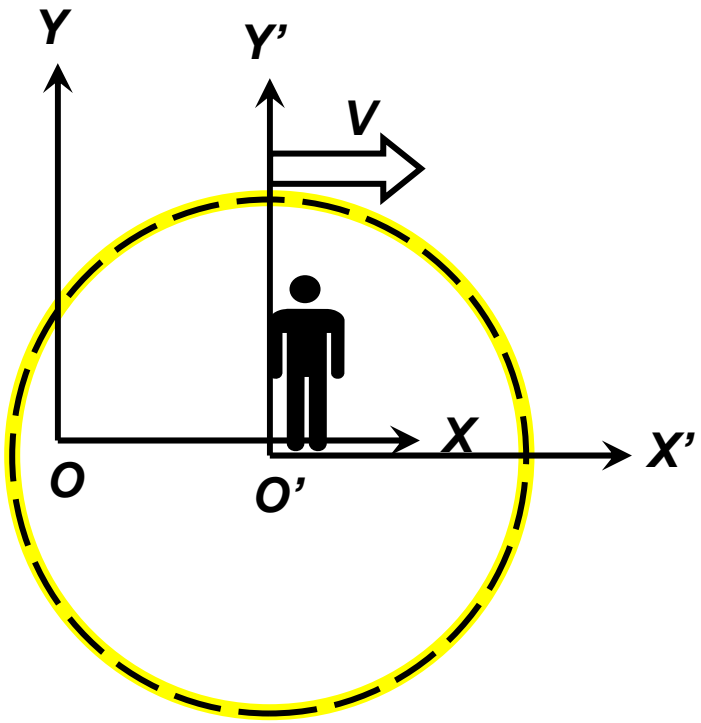
Короткая вспышка света при совмещении начал систем отсчёта



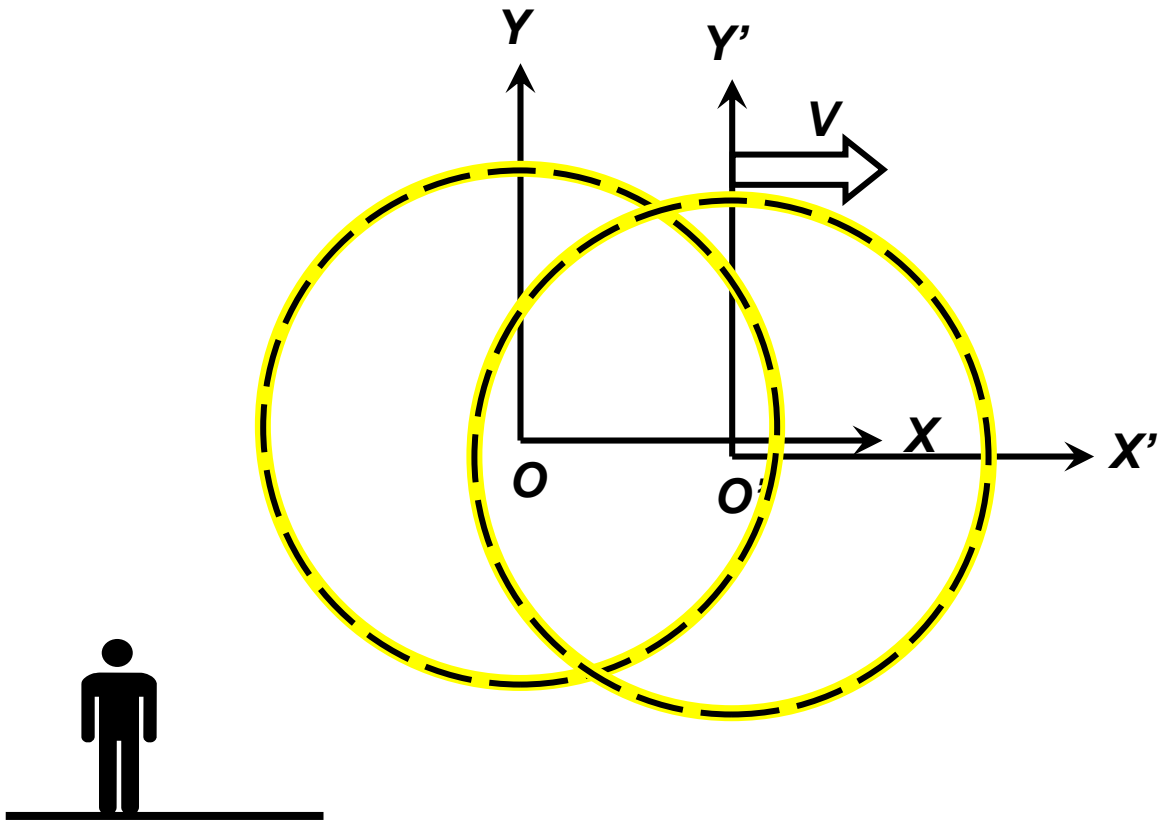


Распространение света с точки зрения различных наблюдателей





Две сферы от одной вспышки… ?..



Изложение мысленного эксперимента Эйнштейна в учебнике по физике

Лоренца — Фицджеральда), но и представлении о времени.

Рассмотрим две инерциальные системы отсчета: S с осями XYZ и началом в точке O и S' с осями $X'Y'Z'$ с началом в точке O'. Все соответствующие оси параллельны, как показано на рис. 1.131, и оси X и X' совпадают (для ясности рисунка они несколько смещены). Система S' движется относительно S вправо, вдоль оси X со скоростью v. Времена t и t' в обеих системах отсчитываются от момента, когда точки O и O' совпадали. При $t=t'=0$ в начале координат (общем в этот момент времени!) происходит вспышка света и световой сигнал начинает распространяться во все стороны.

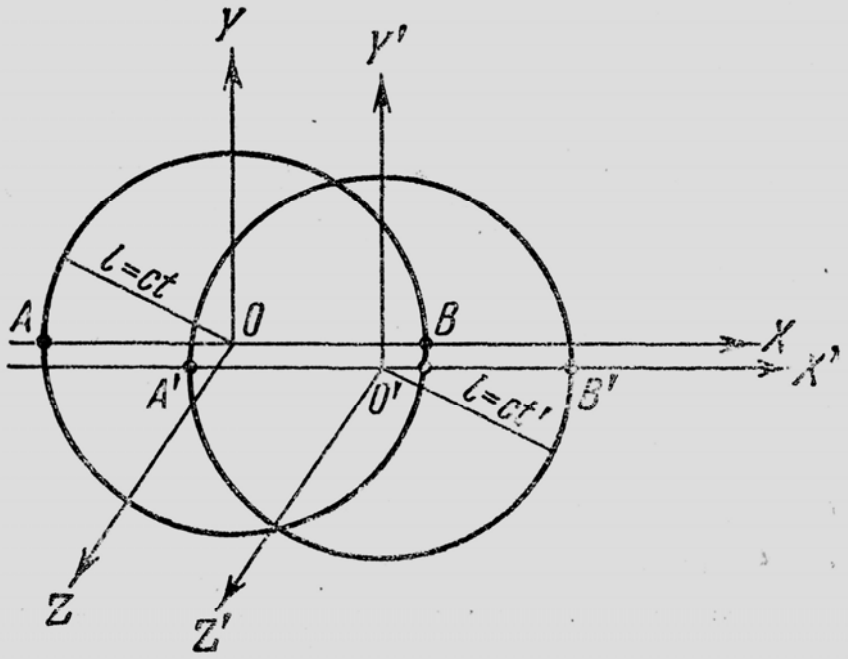
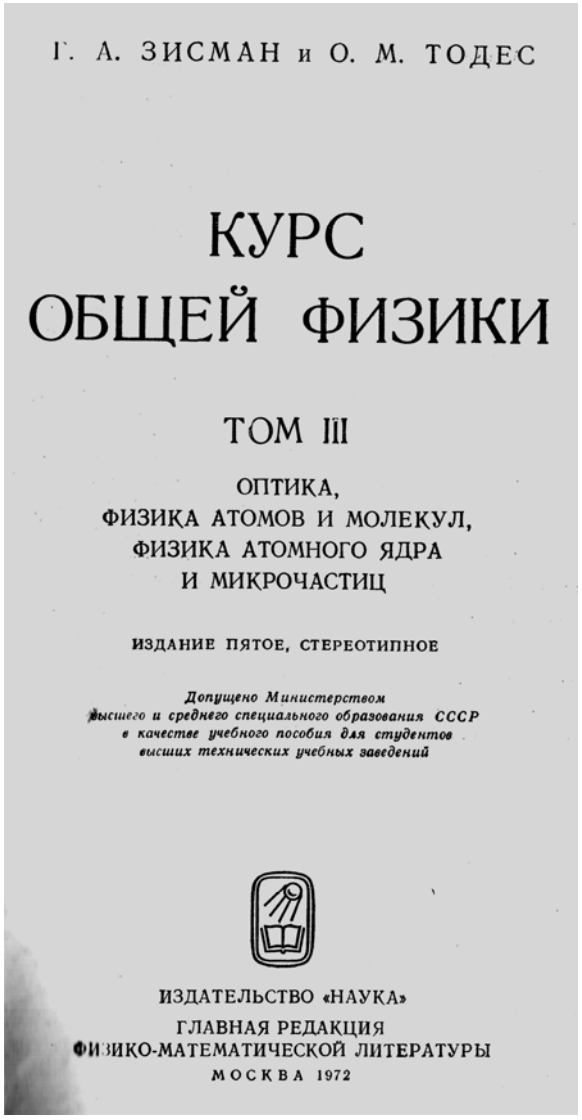


Рис. 1.131.

Сосредоточим свое внимание на осях X и X', вдоль которых про-

Использованный источник:
Г.А.Зисман и О.М.Тодес. КУРС ОБЩЕЙ ФИЗИКИ



Г. А. ЗИСМАН и О. М. ТОДЕС

КУРС
ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

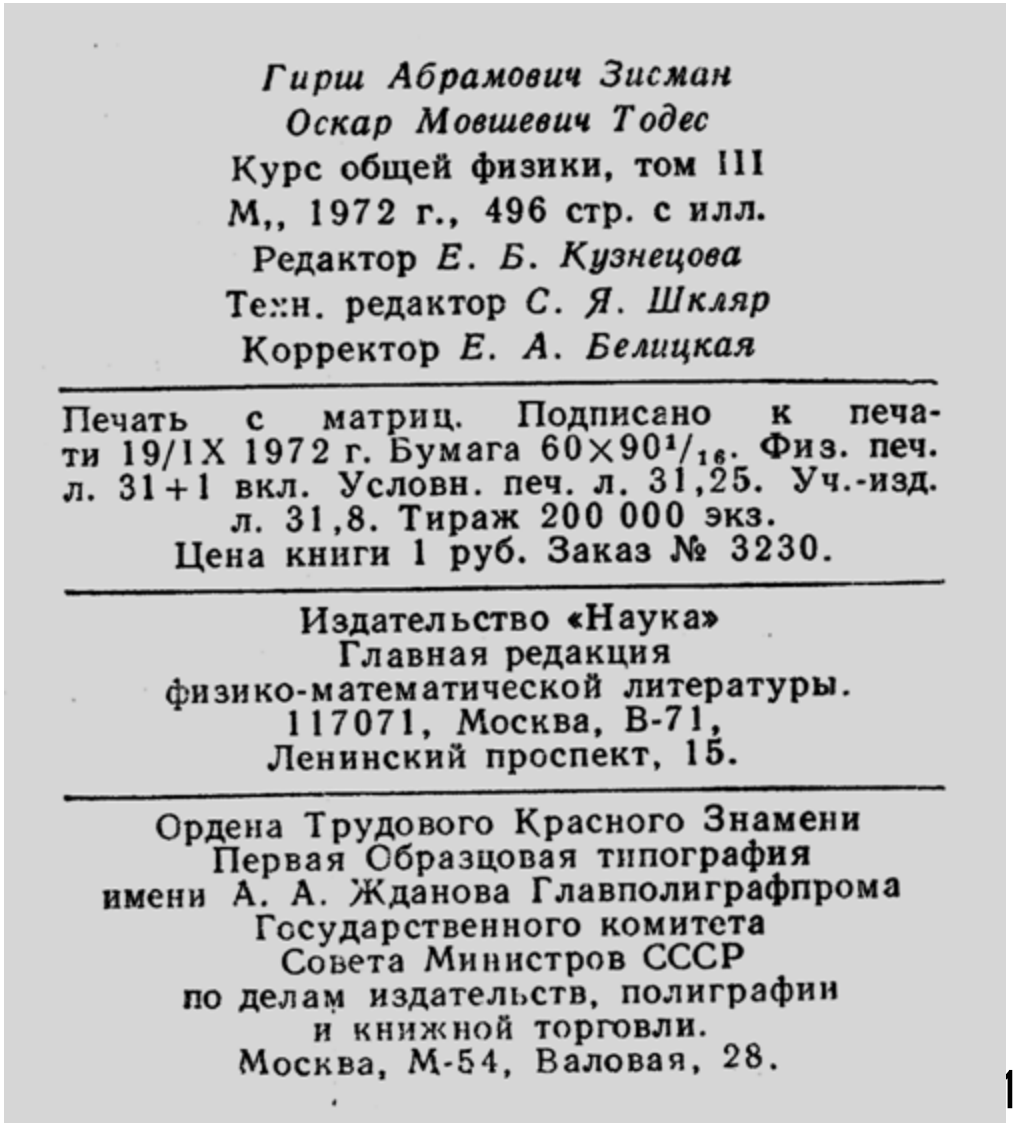
ТОМ III

ОПТИКА,
ФИЗИКА АТОМОВ И МОЛЕКУЛ,
ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА
И МИКРОЧАСТИЦ

ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ, СТЕРЕОТИПНОЕ

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1972



Гирш Абрамович Зисман
Оскар Мовшевич Тодес
Курс общей физики, том III
М,, 1972 г., 496 стр. с илл.
Редактор *Е. Б. Кузнецова*
Техн. редактор *С. Я. Шкляр*
Корректор *Е. А. Белицкая*

Печать с матриц. Подписано к печати 19/IX 1972 г. Бумага 60×90¹/₁₆. Физ. печ. л. 31+1 вкл. Условн. печ. л. 31,25. Уч.-изд. л. 31,8. Тираж 200 000 экз.
Цена книги 1 руб. Заказ № 3230.

Издательство «Наука»
Главная редакция
физико-математической литературы.
117071, Москва, В-71,
Ленинский проспект, 15.

Ордена Трудового Красного Знамени
Первая Образцовая типография
имени А. А. Жданова Главполиграфпрома
Государственного комитета
Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли.
Москва, М-54, Валовая, 28.

Толкование Пуанкаре принципа относительности

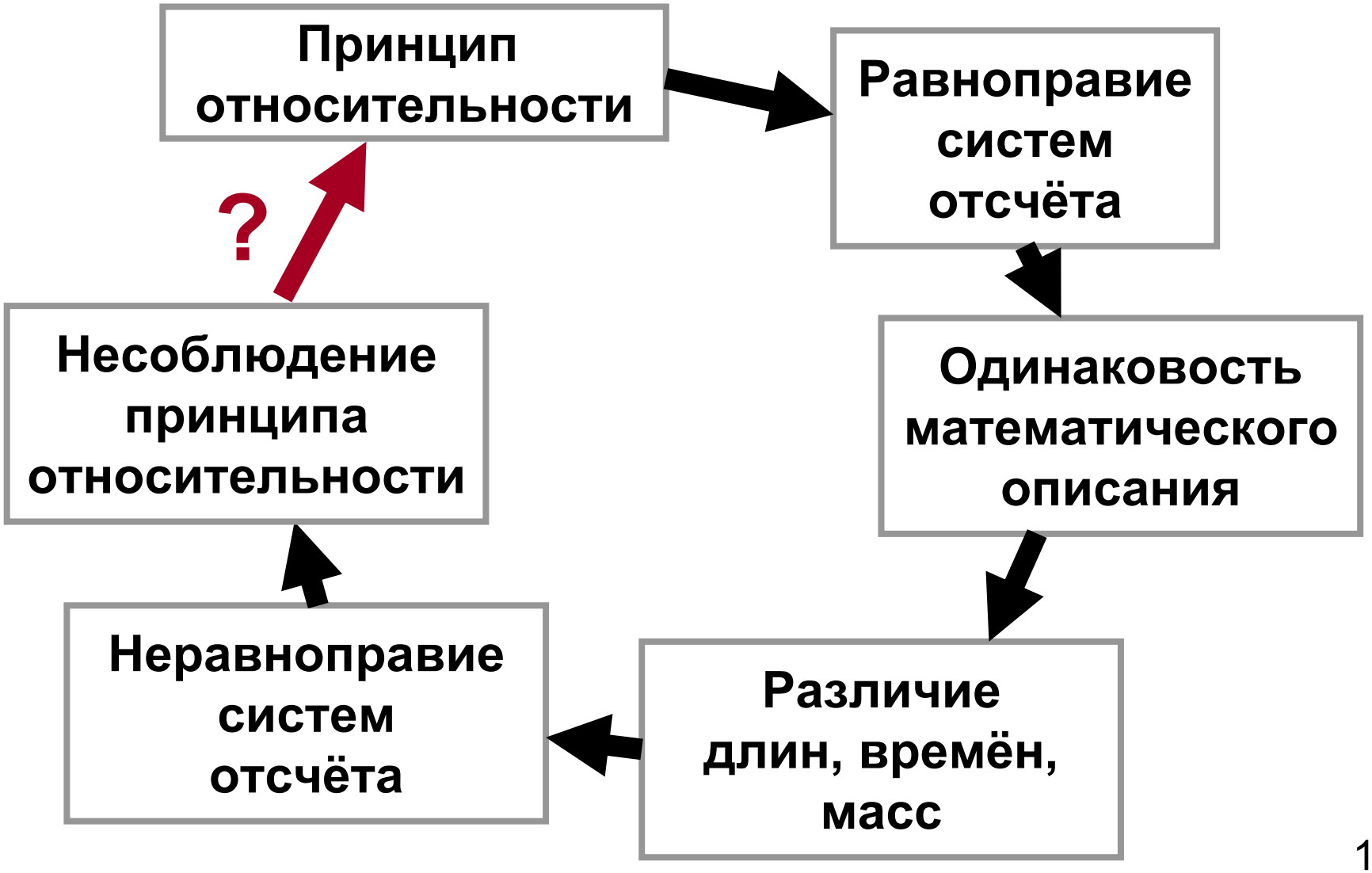
?

Равноправие инерциальных систем отсчёта

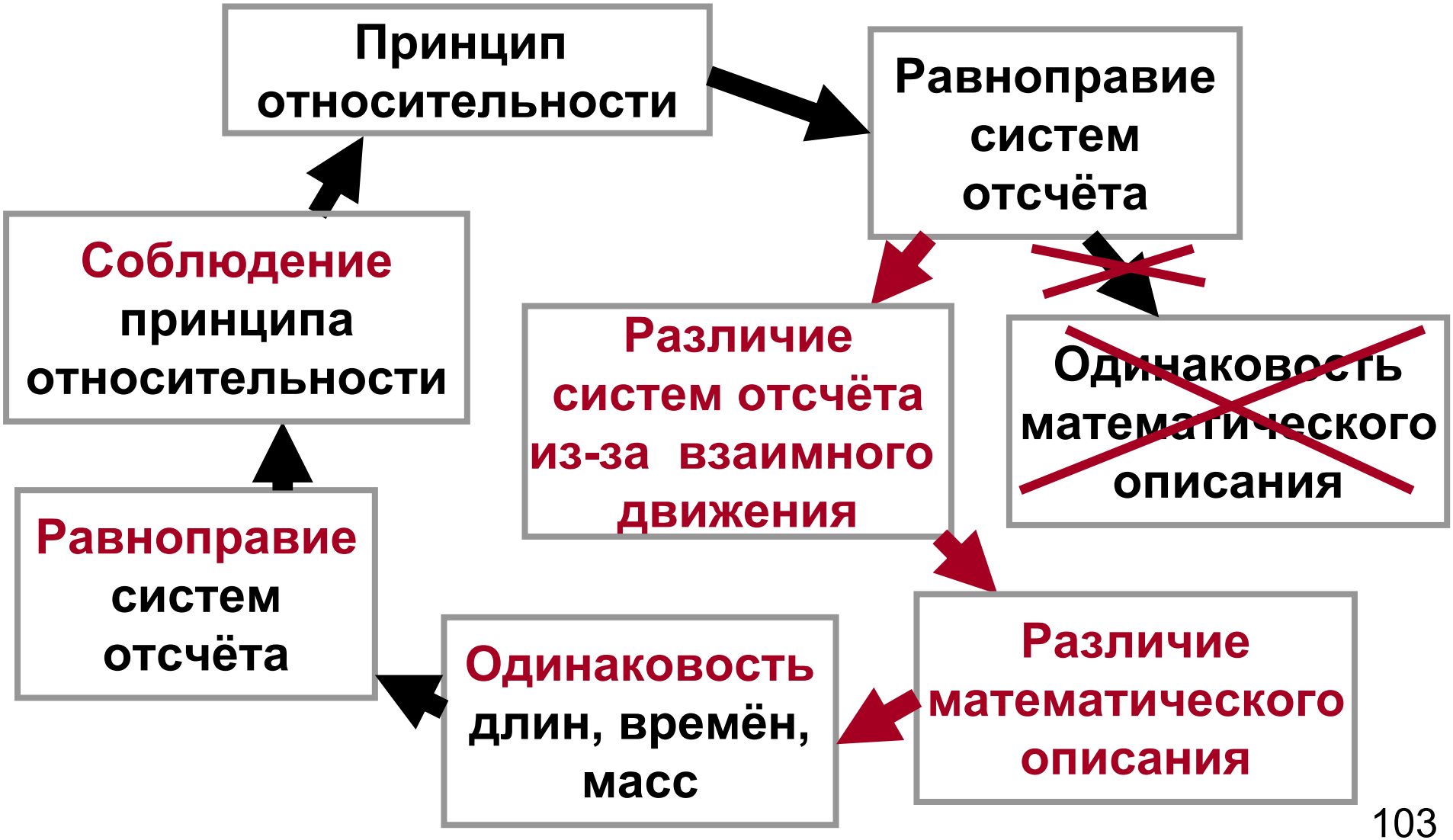
=

Одинаковость математической записи физических законов

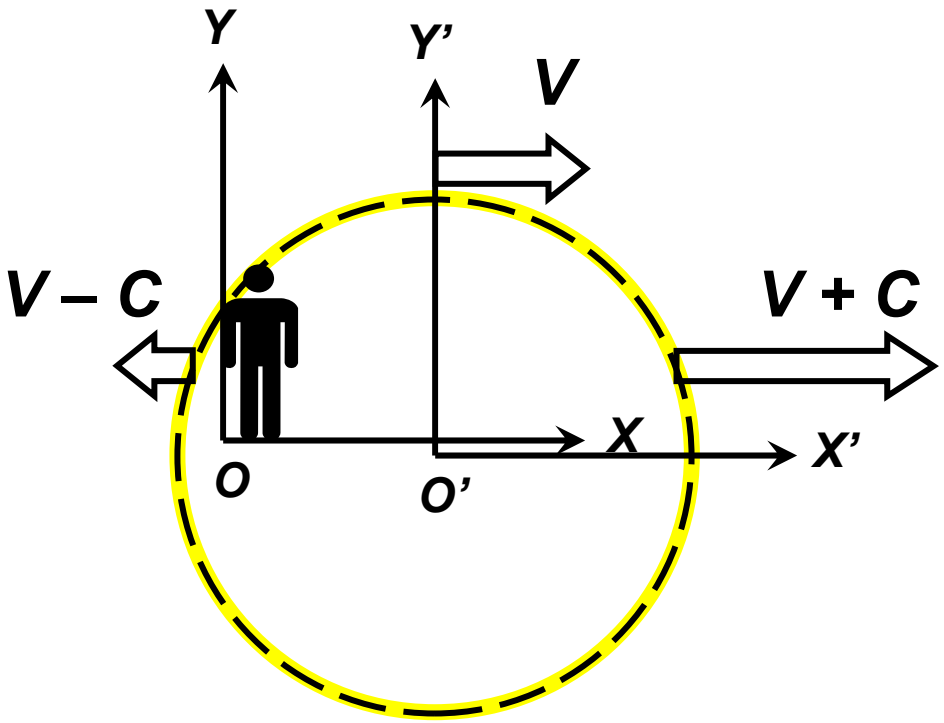
Результаты применения принципа относительности



Исправленные результаты применения принципа относительности



Возникновение скоростей, больших скорости света



Эйнштейн – субъективный идеалист

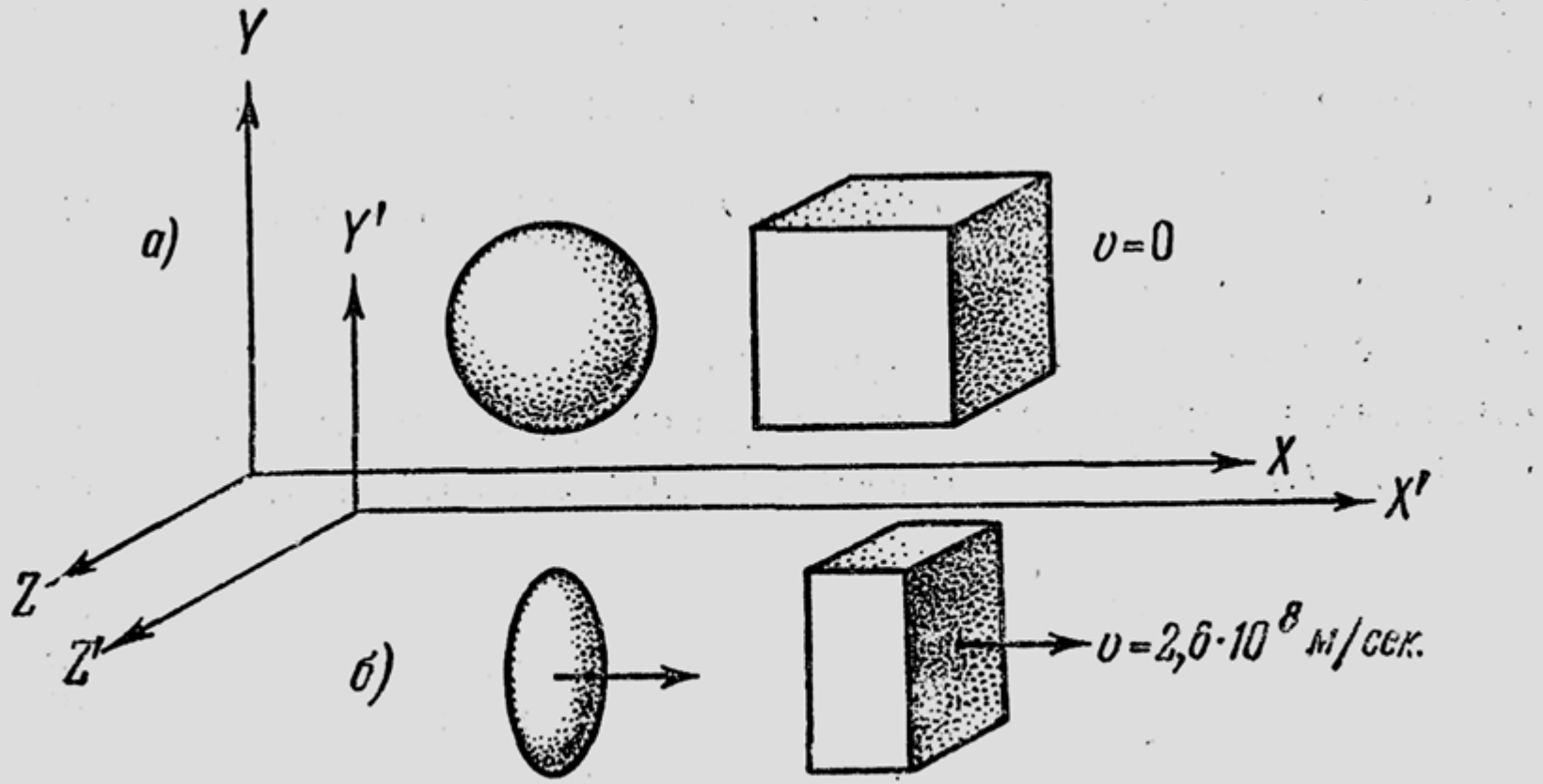
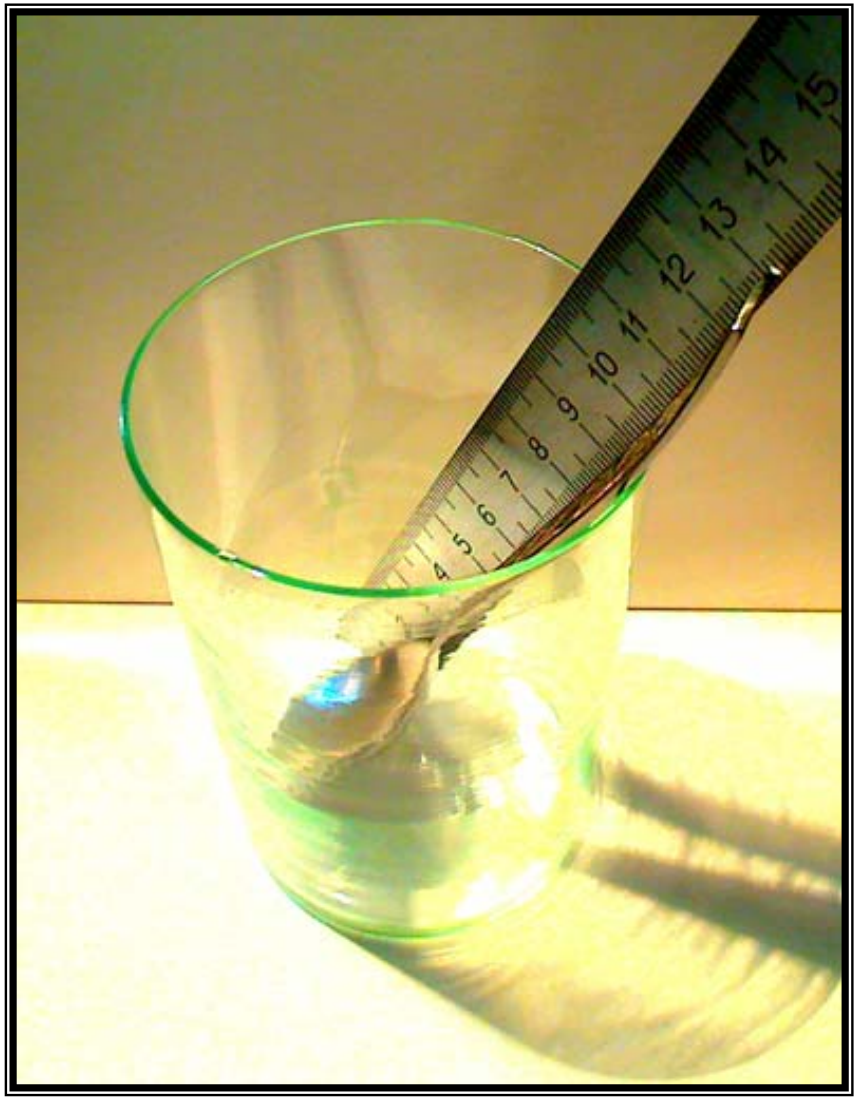


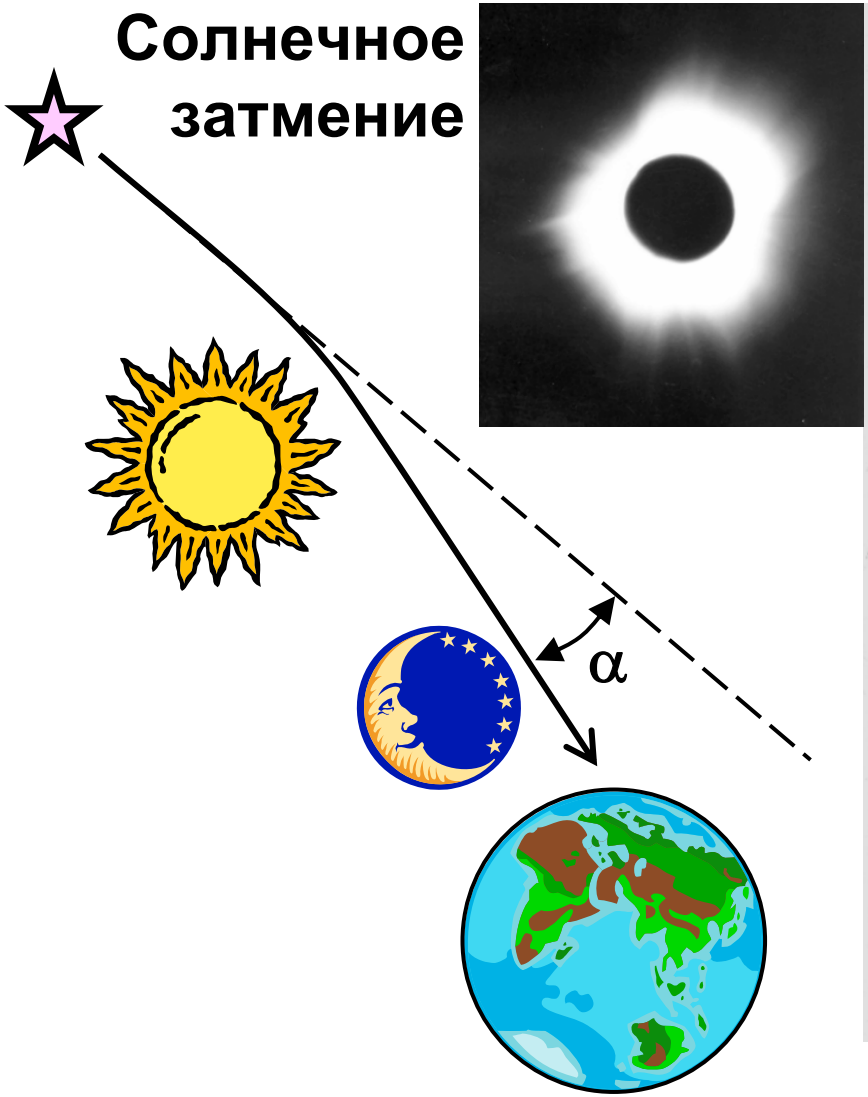
Рис. 1.133.

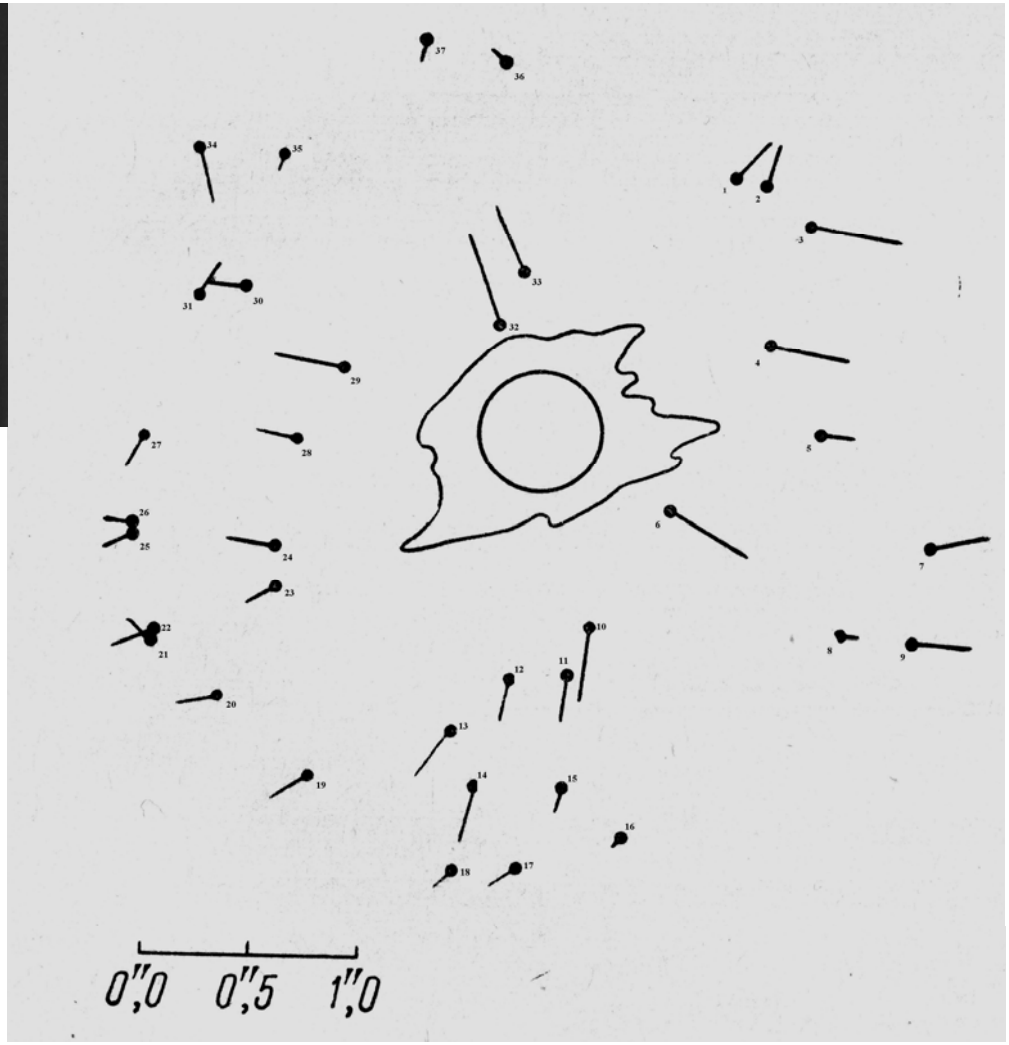
Ложка и линейка в стакане с водой. Излом реален или нет?



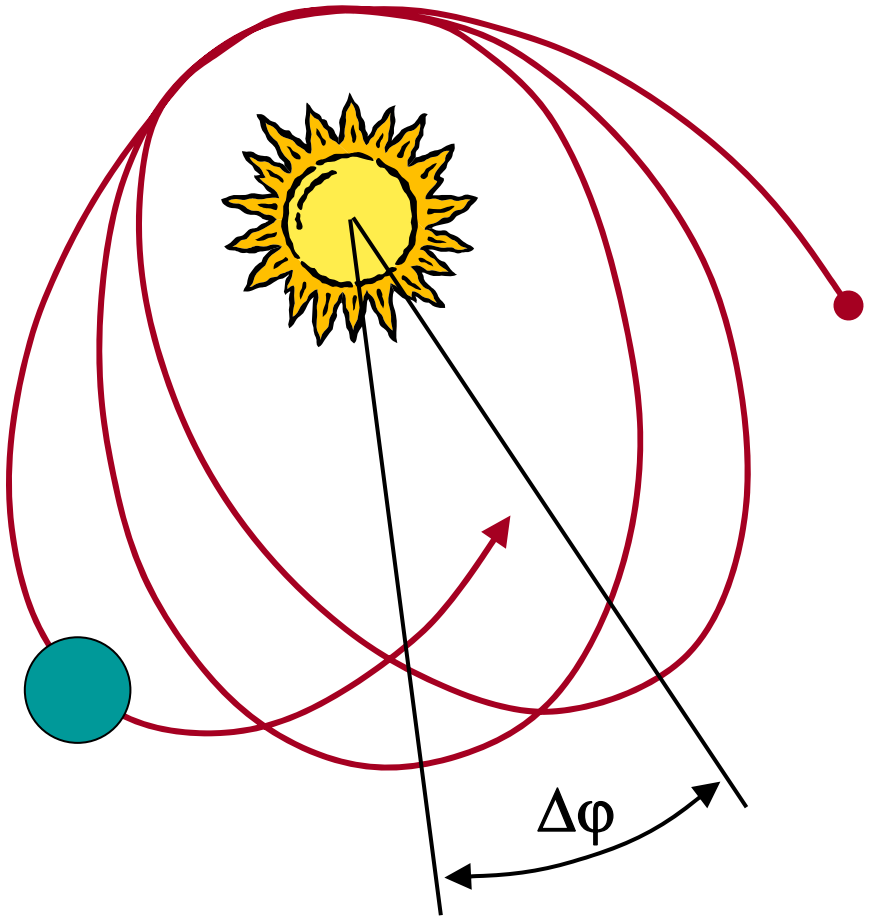
Опыты по проверке теории относительности

Проверка общей теории относительности. Отклонение луча звезды Солнцем

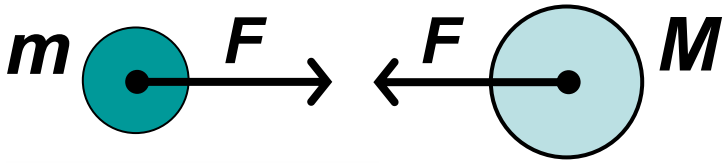




Проверка общей теории относительности. Круговое смещение орбиты Меркурия

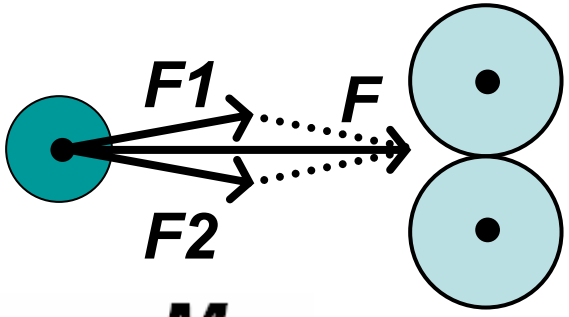


1. Материальные точки



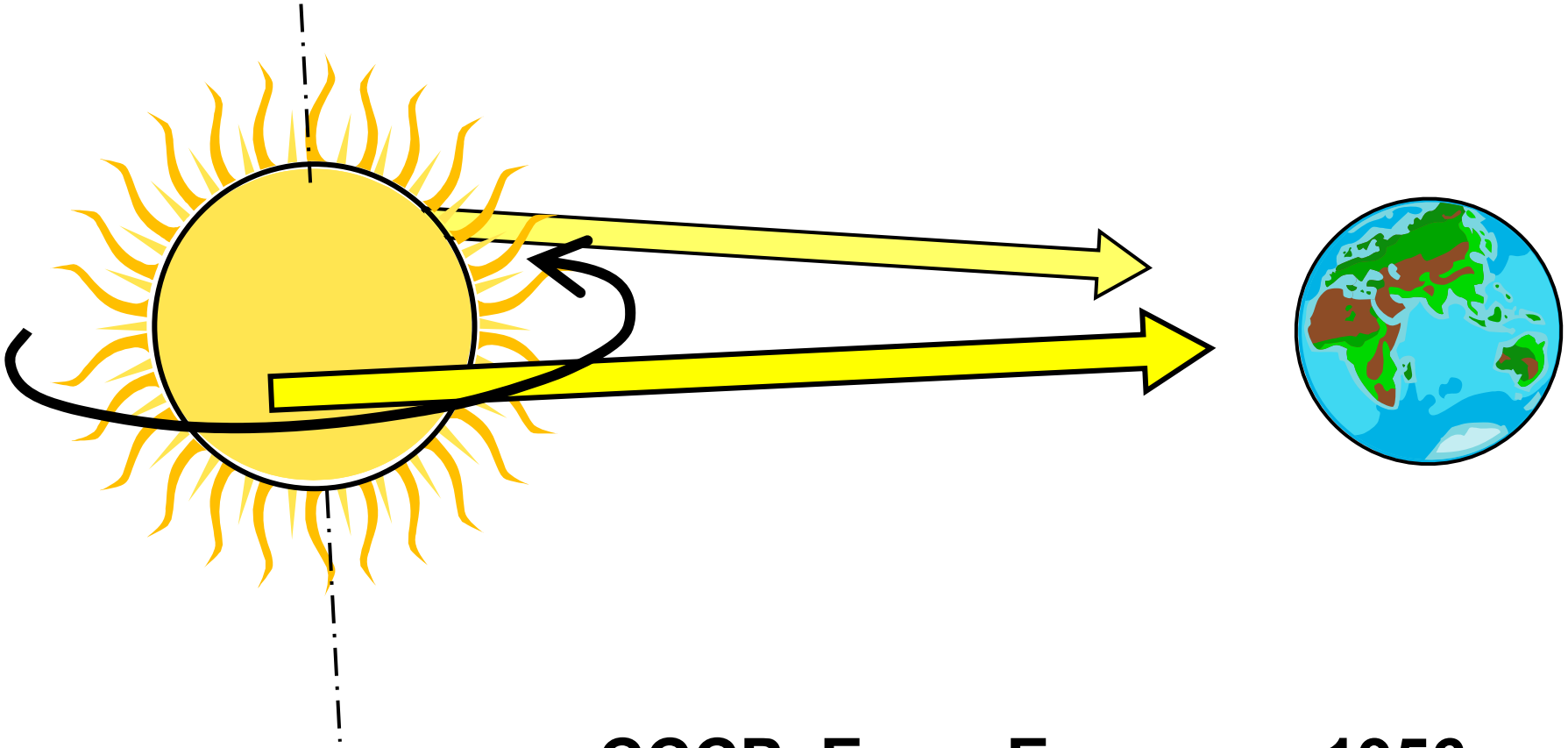
$$F = G\frac{Mm}{R^2}$$

2. Тела конечных размеров



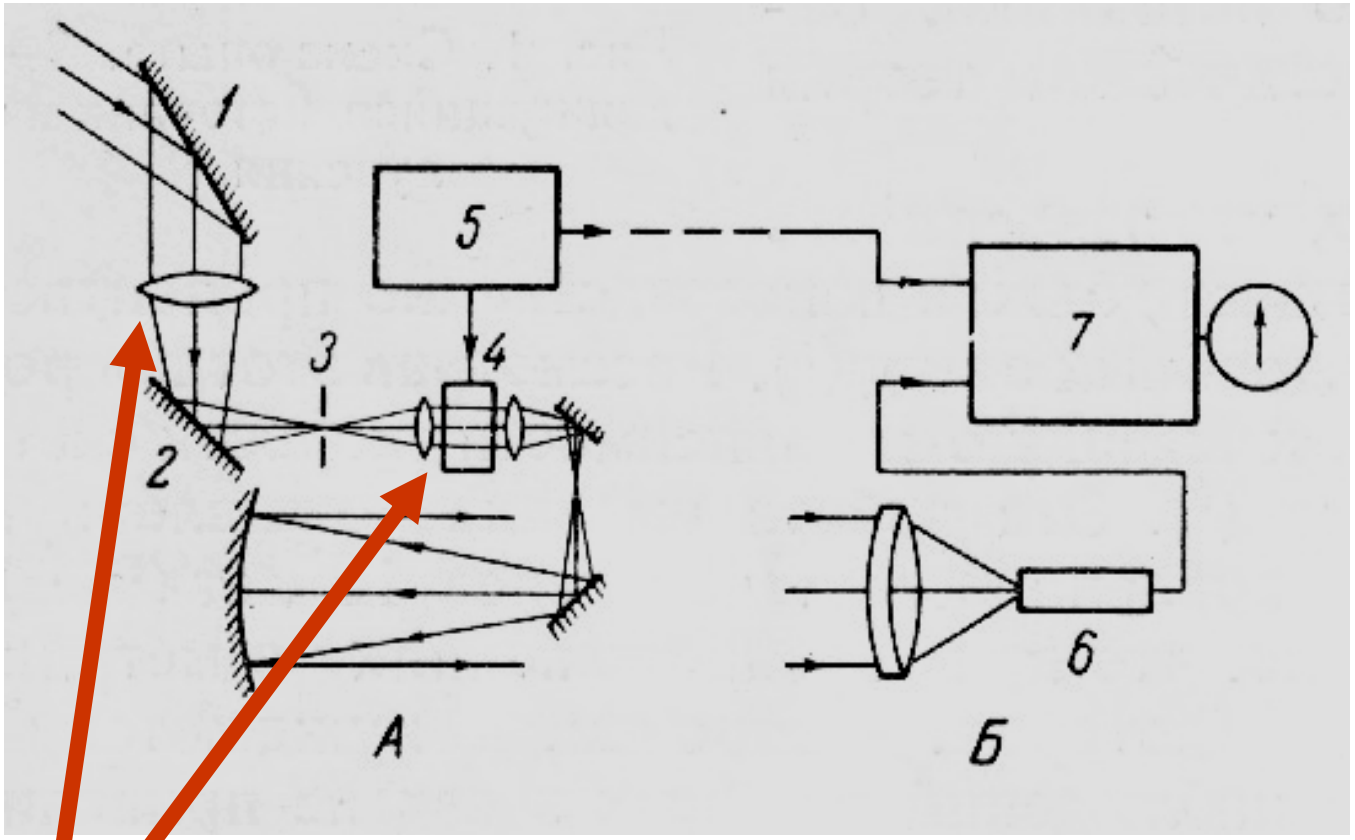
$$F \neq G\frac{Mm}{R^2}$$

Проверка постулата постоянства скорости света. Сравнение излучения краёв Солнца. (1)



СССР. Бонч-Бруевич. 1956 г.

Проверка постулата постоянства скорости света. Сравнение излучения краёв Солнца. (2)

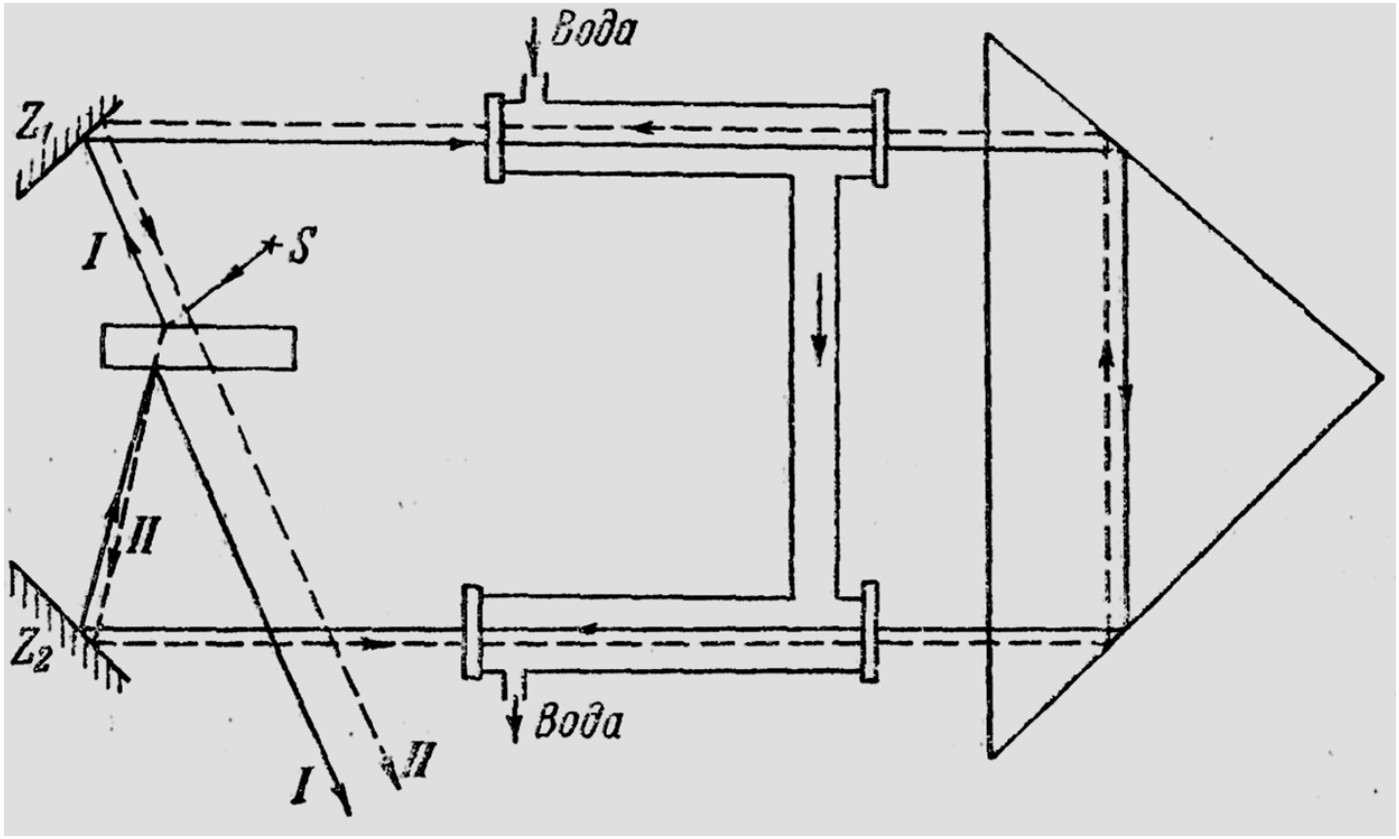


1 и 2 – зеркала целлостата,
3 – входная щель модулятора,
4 – кювета со стоячими ультразвуковыми волнами,
5 – генератор, питающий излучатель ультразвука,
6 – фотоэлектронный умножитель,
7 – фазометричекое устройство

Установка Бонч-Бруевича

Свет проходит через неподвижное стекло!!!

Проверка постулата постоянства скорости света. Сравнение излучения краёв Солнца. (3)



Опыт Физо. 1851 г.

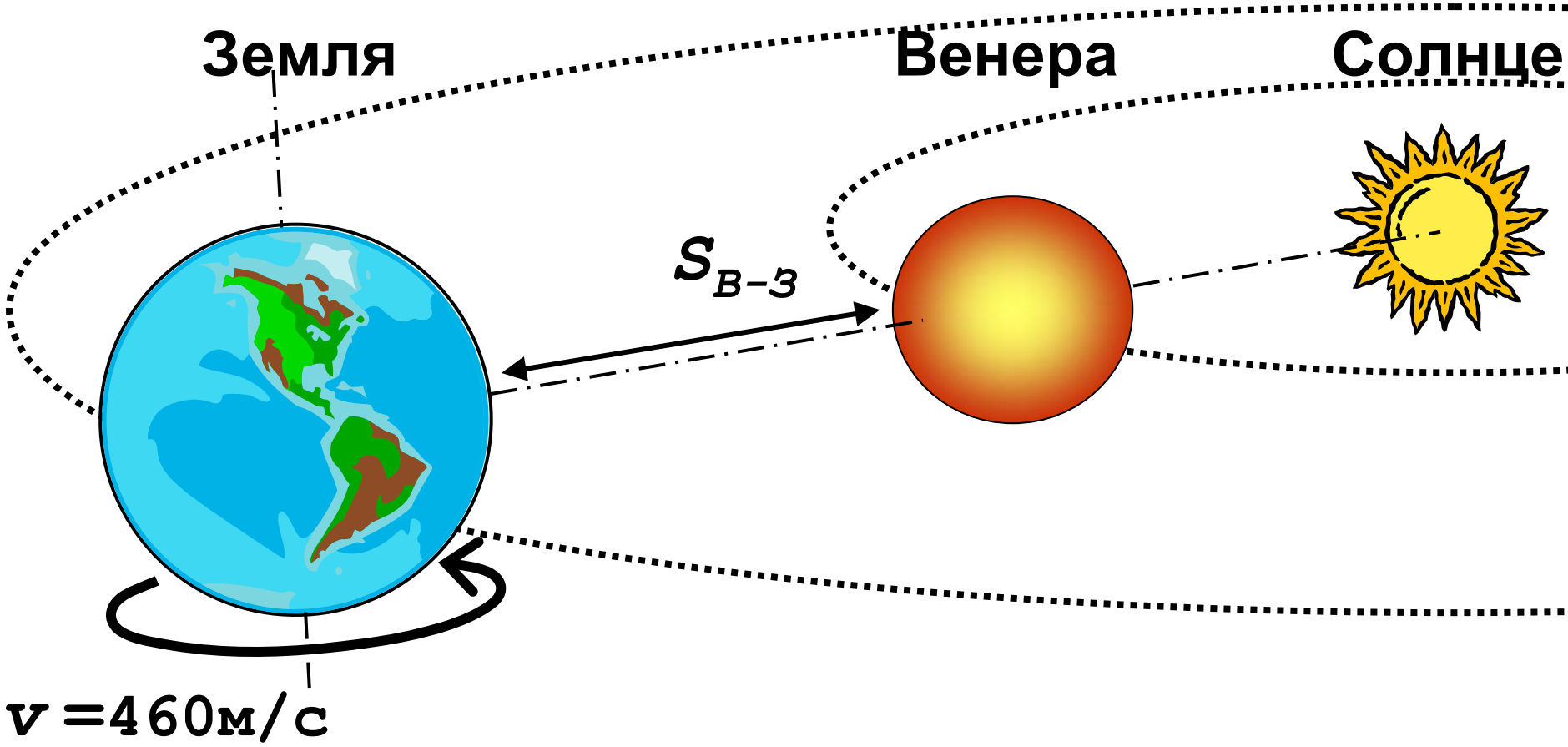
Увлечение света движущейся средой

Проверка постулата постоянства скорости света. Сравнение излучения краёв Солнца. (4)

Решающая проверка постулата постоянства скорости света

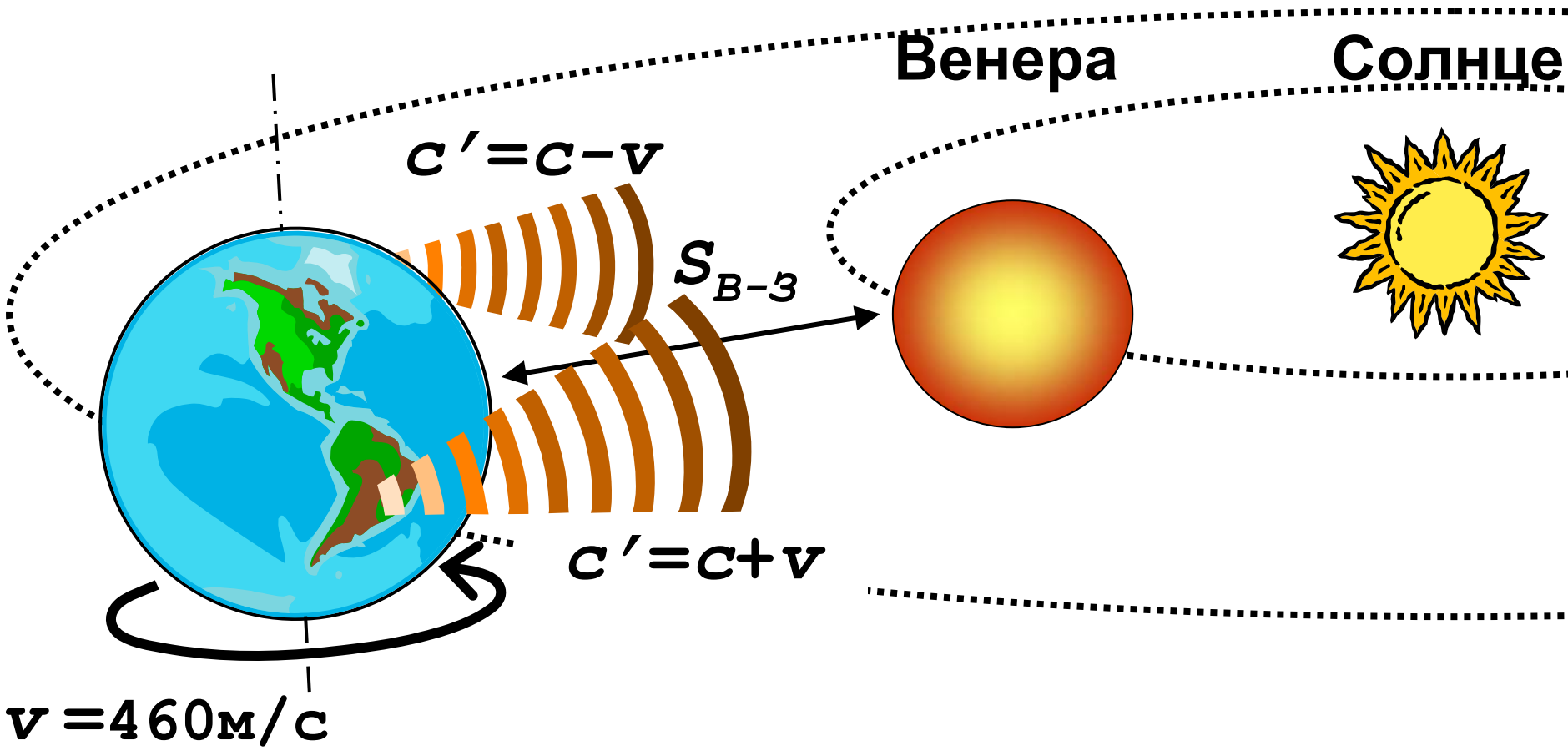
Радиолокация Венеры. 1964 г.

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (1)

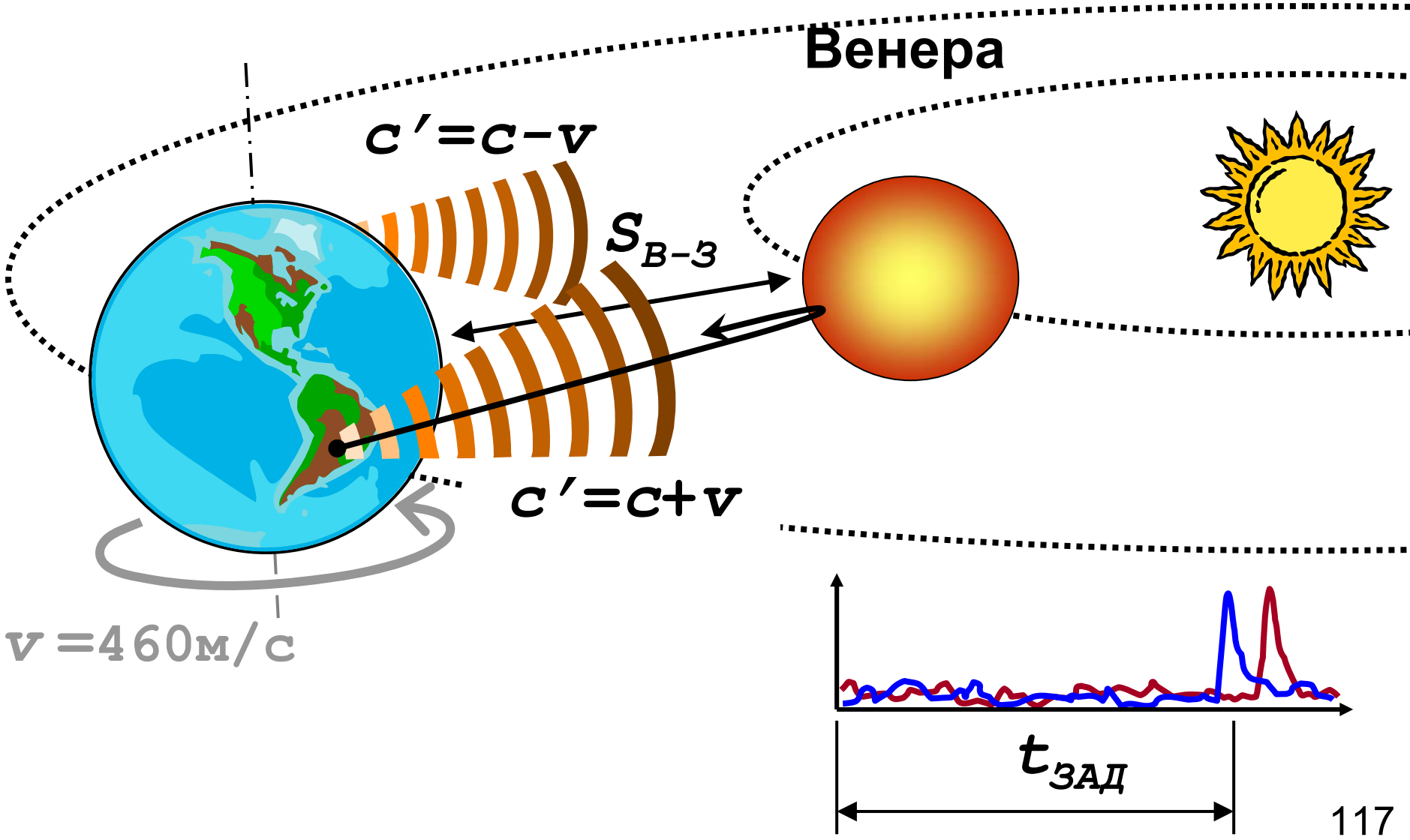


США. Брайан Г. Уоллес. 1964 г.

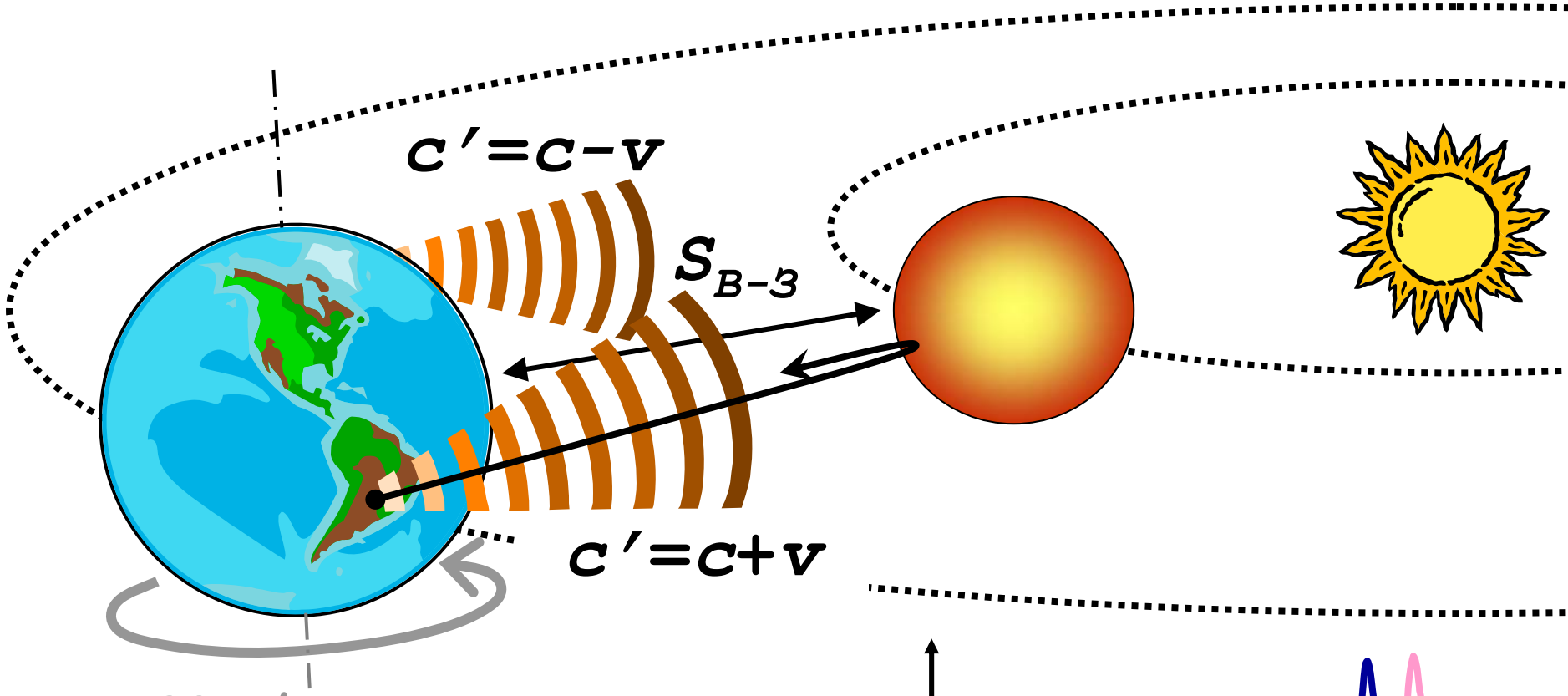
Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (2)



Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (3)

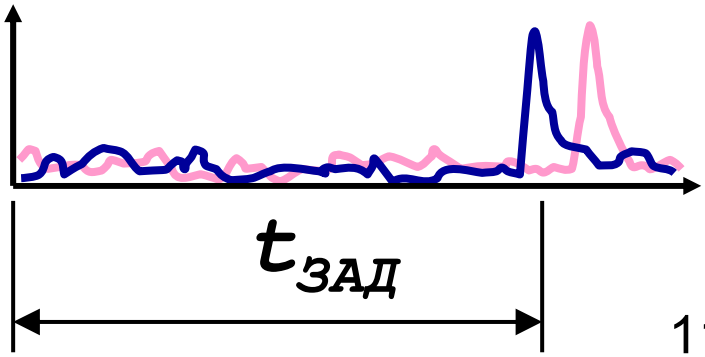


Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (4)

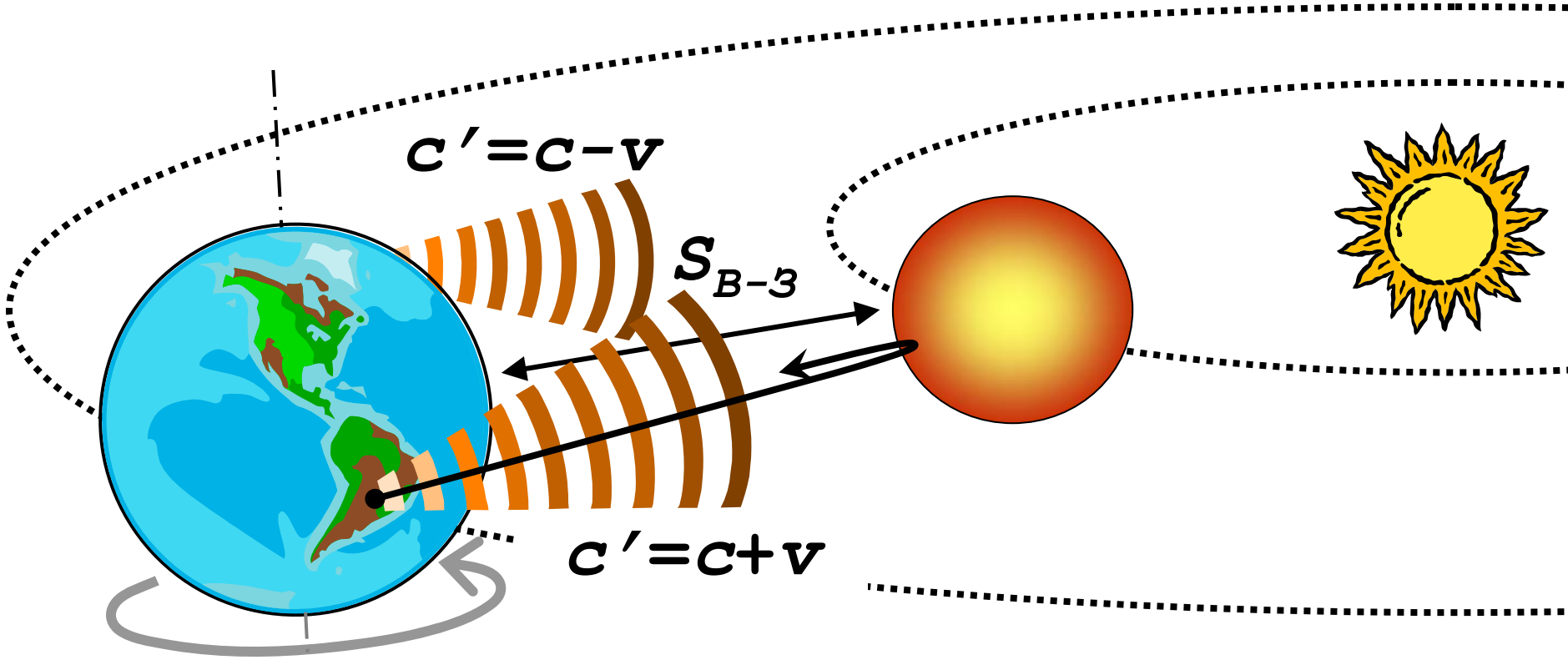


$$c \cdot t_{ЗАД} = 2 \cdot S_{В-З}$$

?



Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (5)



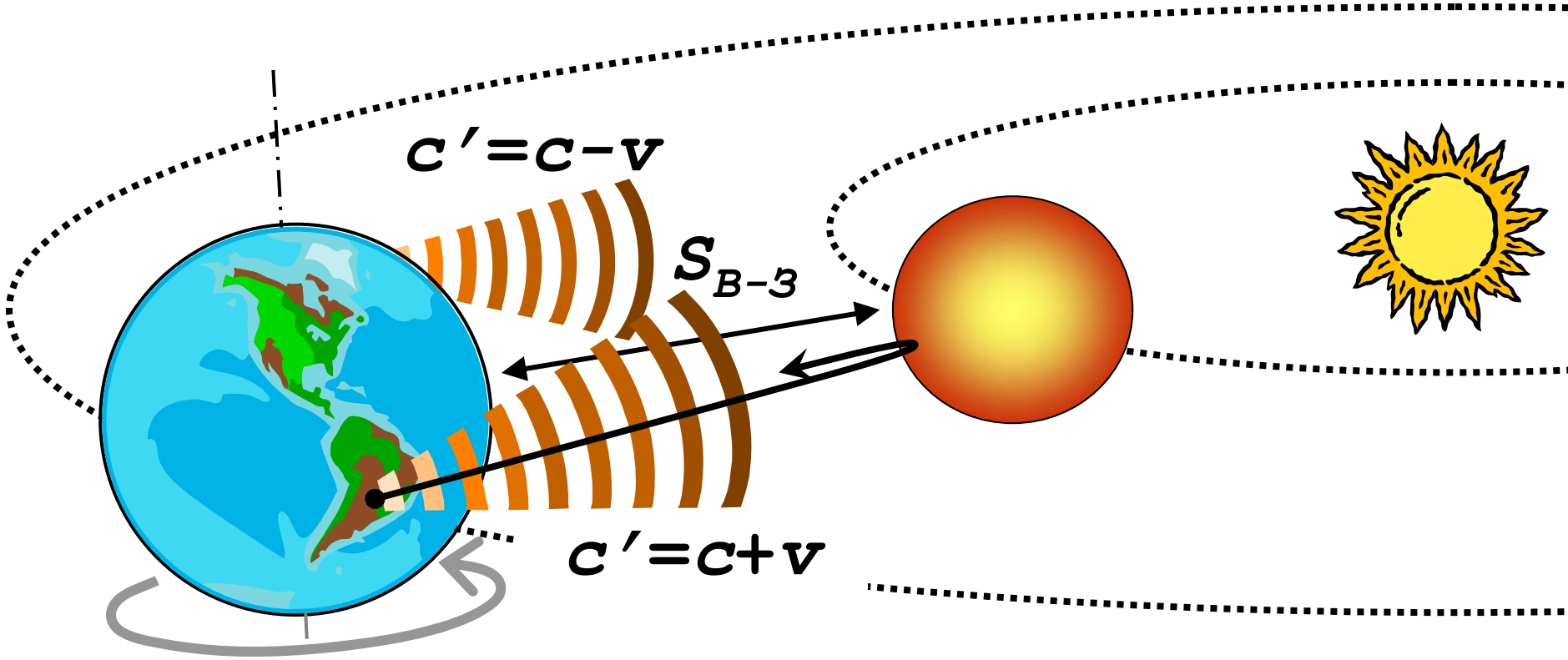
1. $c \cdot t_{ЗАД} =$

2. $(c+v) \cdot t_{ЗАД} =$

$$c \cdot t_{ЗАД} = 2 \cdot S_{В-З}$$

?

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (6)



v =460м/с

$c \cdot t_{ЗАД} = 2 \cdot S_{В-З}$?

1. $c \cdot t_{ЗАД} \neq 2 \cdot S_{В-З}$
2. $(c+v) \cdot t_{ЗАД} = 2 \cdot S_{В-З}$

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (7)

SPECTROSCOPY LETTERS, 2(12), pp. 36l-367 (1969)

RADAR TESTING OF THE RELATIVE VELOCITY OF LIGHT IN SPACE

Bryan G. Wallace
7210 12th Av No
St Petersburg, Fla. 33710 U.S.A.

РЕЗЮМЕ:

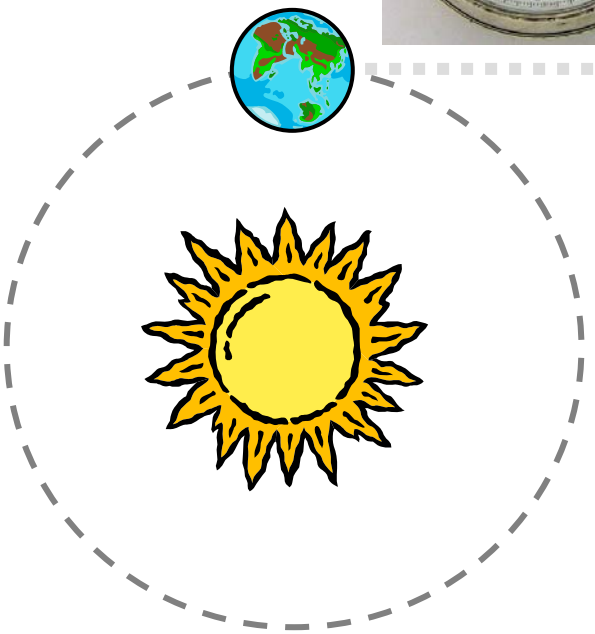
«Опубликованные данные межпланетных радиолокационных измерений представляют свидетельство того, что относительная скорость света в космосе равна $c+v$, ***а не*** c ».

Непостоянство периода обращения спутника Юпитера Ио (1676 г.). (1)

$T_{Ио} = 1,77$ суток

Ио

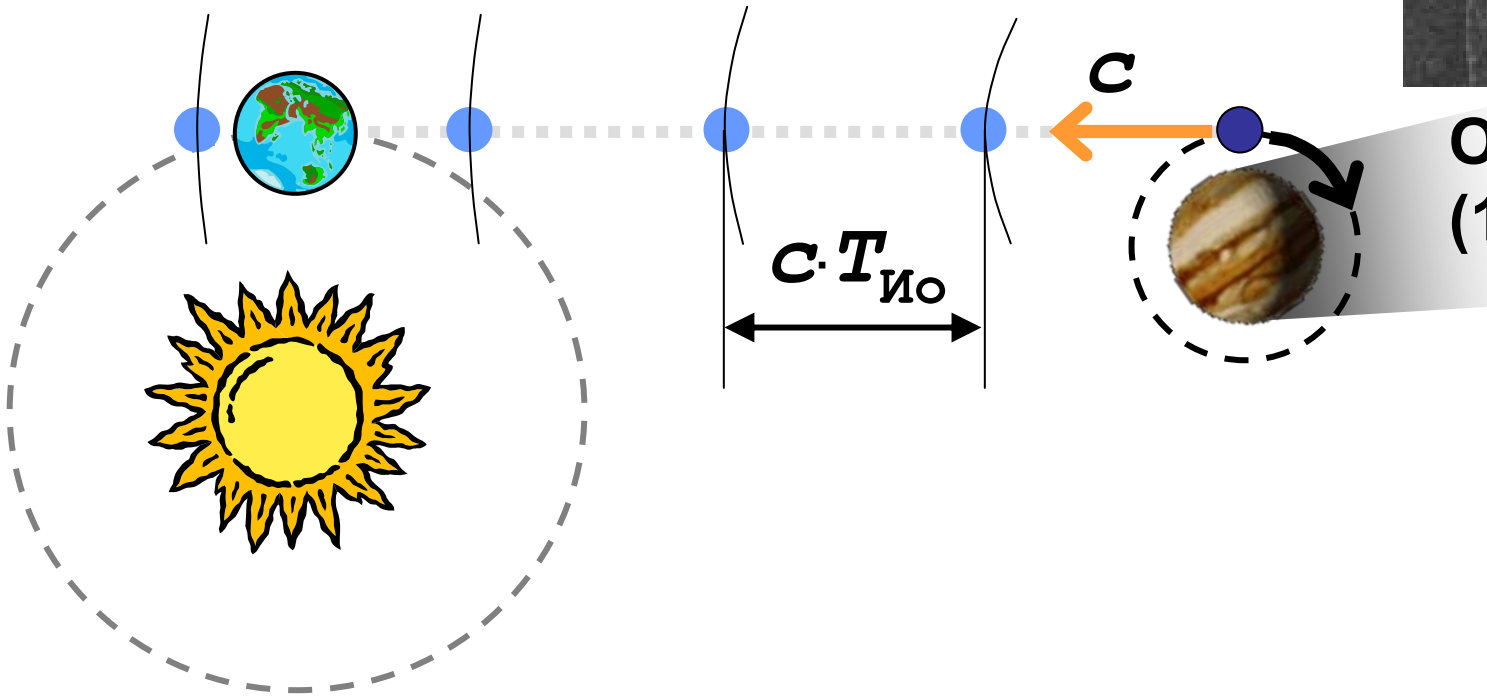
Олаф Рёмер
(1644 – 1710)



Юпитер

Непостоянство периода обращения спутника Юпитера Ио (1676 г.). (2)

$T_{Ио} = 1,77$ суток

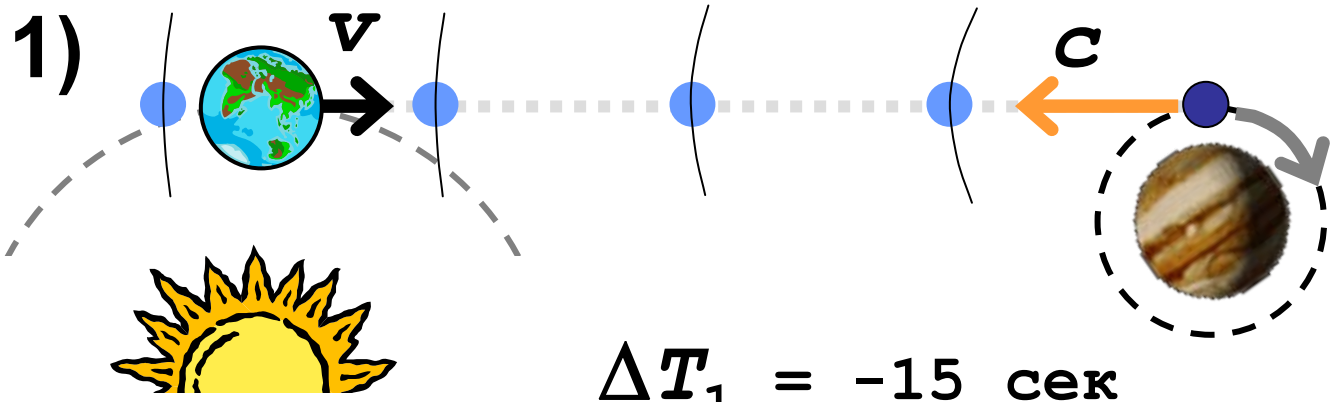


Олаф Рёмер
(1644 – 1710)

Непостоянство периода обращения спутника Юпитера Ио (1676 г.). (3)

Олаф Рёмер
(1644 – 1710)

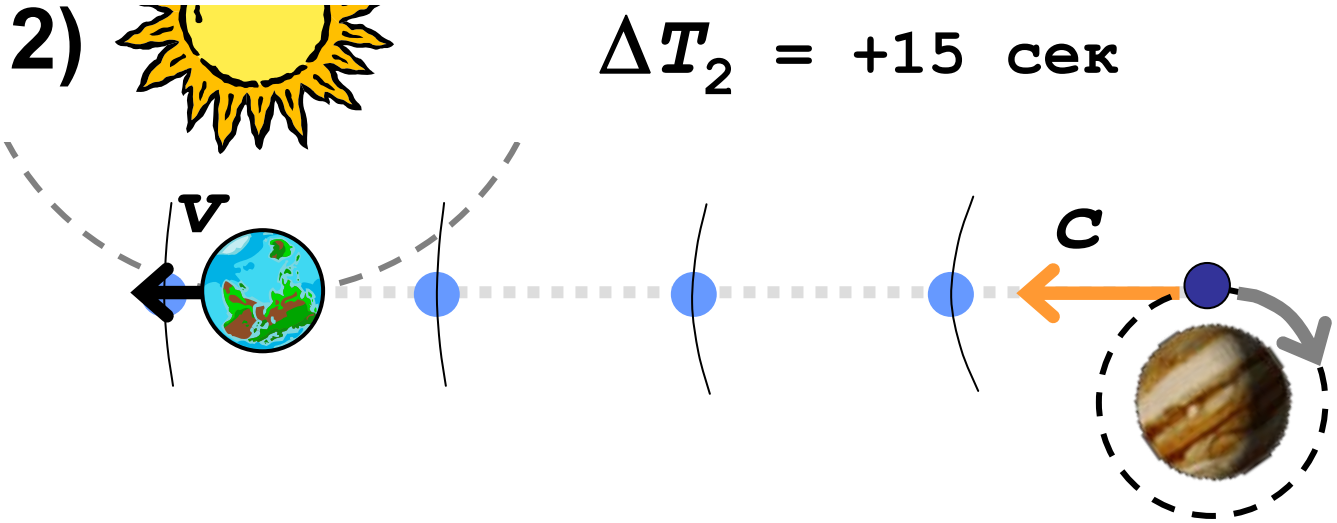
1)



$\Delta T_1 = -15$ сек

2)

$\Delta T_2 = +15$ сек



РАЗГАДКА ЭЙНШТЕЙНА

Загадки вокруг теории относительности

- Пуанкаре как создатель теории относительности забыт
- Общепризнана теория, не имеющая опытной проверки
- Эйнштейн объявлен гением всех времён и народов
- Критика теории относительности в СССР негласно запрещена

Релятивизм – направление в философии и физике

Высказывание Альберта Эйнштейна о постулате постоянства скорости света:

«Никакие принципиальные положения не противоречат введению этой гипотезы, благодаря которой *пространство и время лишаются последнего следа объективной реальности*»

Эйнштейн – общественный деятель

Нахум Соколов, Хаим Вейцман, Менахем Усышкин на Мирной конференции в Париже в 1919 г.

В окружении репортёров. Первая поездка в Америку. 1921 г.

Еврейский университет в Иерусалиме. Осн. в 1918 г.

Теория относительности и ядерная физика

Теория относительности и ядерная физика. (1)

Беккерель

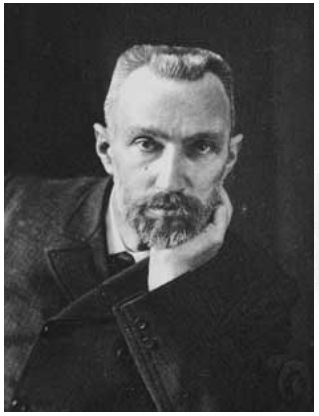
- **1896** – *самопроизвольный распад ядер*

Теория относительности и ядерная физика. (2)

Беккерель

Пьер Кюри

Резерфорд



- **1896** – *самопроизвольный распад ядер*
- **1903** – *выделение энергии при распаде ядер*

Теория относительности и ядерная физика. (3)

Беккерель

- **1896** – *самопроизвольный распад ядер*

Пьер Кюри
Резерфорд

- **1903** – *выделение энергии при распаде ядер*

Чадвик

- **1932** – *открытие нейтрона*

Теория относительности и ядерная физика. (4)

Беккерель

Пьер Кюри

Резерфорд

Чадвик

Ган и

Штрассман

- **1896** – *самопроизвольный распад ядер*
- **1903** – *выделение энергии при распаде ядер*
- **1932** – *открытие нейтрона*
- **1938** – *деление ядра при бомбардировке нейтронами*

Теория относительности и ядерная физика. (5)

Беккерель	• **1896** – *самопроизвольный распад ядер*
Пьер Кюри Резерфорд	• **1903** – *выделение энергии при распаде ядер*
Чадвик	• **1932** – *открытие нейтрона*
Ган и Штрассман	• **1938** – *деление ядра при бомбардировке нейтронами*
Жолио Кюри	• **1938** – *возможность цепной реакции распада ядер урана на основе выделения нейтронов*

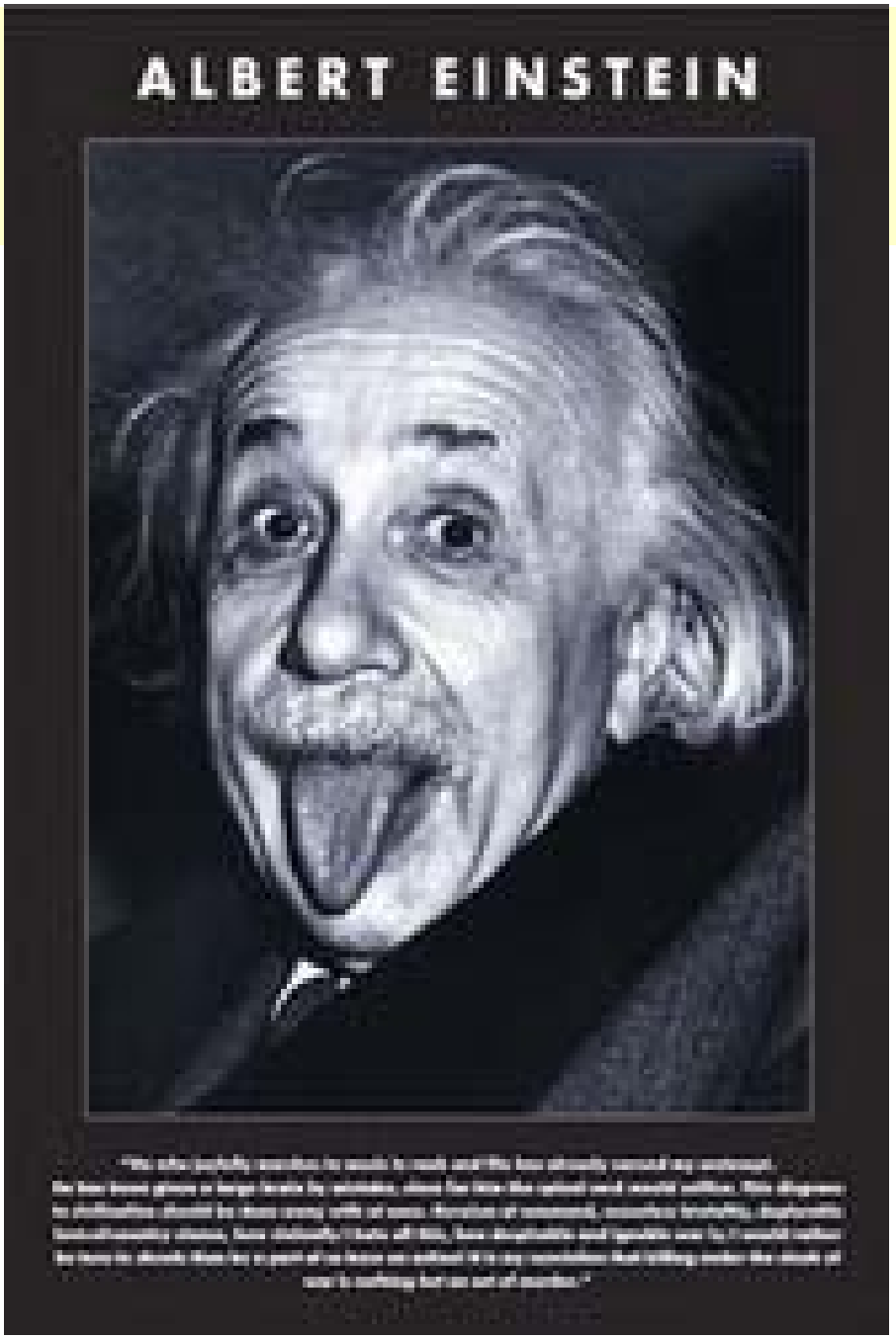
Теория относительности и ядерная физика. (6)

Беккерель	• **1896** – *самопроизвольный распад ядер*
Пьер Кюри Резерфорд	• **1903** – *выделение энергии при распаде ядер*
Чадвик	• **1932** – *открытие нейтрона*
Ган и Штрассман	• **1938** – *деление ядра при бомбардировке нейтронами*
Жолио Кюри	• **1938** – *возможность цепной реакции распада ядер урана на основе выделения нейтронов*
Ферми	• **1942** – *запуск ядерного реактора*

Теория относительности и ядерная физика. (7)

Беккерель	• **1896** – *самопроизвольный распад ядер*
Пьер Кюри Резерфорд	• **1903** – *выделение энергии при распаде ядер*
Чадвик	• **1932** – *открытие нейтрона*
Ган и Штрассман	• **1938** – *деление ядра при бомбардировке нейтронами*
Жолио Кюри	• **1938** – *возможность цепной реакции распада ядер урана на основе выделения нейтронов*
Ферми	• **1942** – *запуск ядерного реактора*

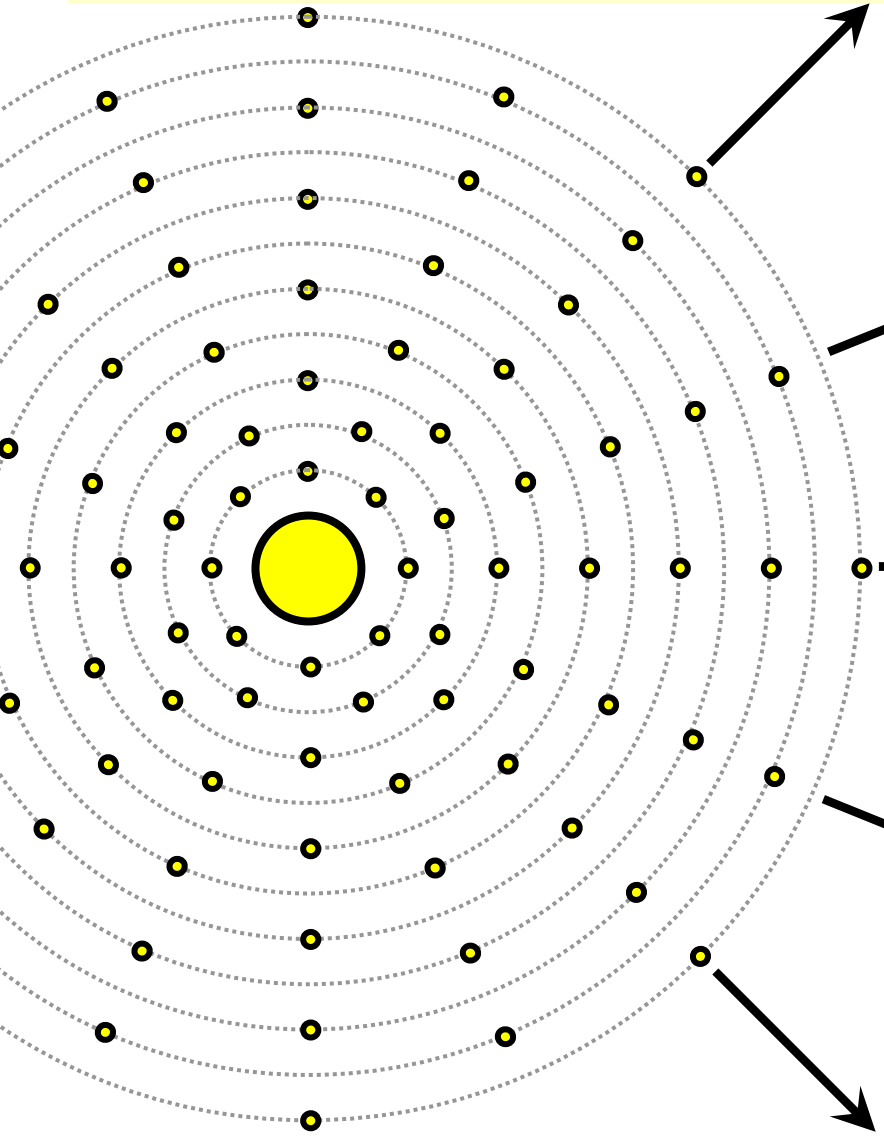
???

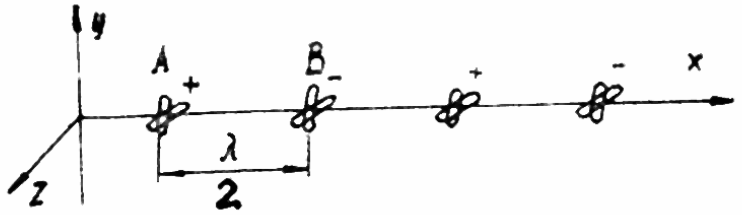

ALBERT EINSTEIN

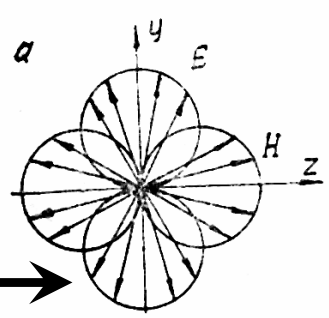
Формальные признаки лженауки

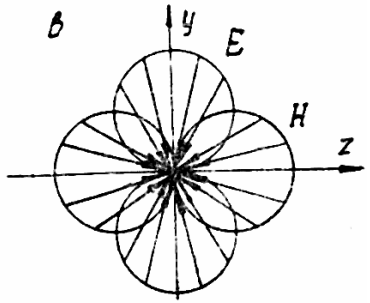
1. Нет или мало ссылок на предшественников.
2. Использована терминология, существующая только в рамках данной теории или в других видах уже доказанных лженаук.
3. Теория претендует на глобальные изменения, например, законов сохранения и термодинамики, или твердо установленных фактов.
4. Автор теории не является по образованию и опыту работы специалистом в рассматриваемой области.
5. Проверка теории на современной экспериментальной базе невозможна или требуется принципиально новая установка с неясными параметрами.

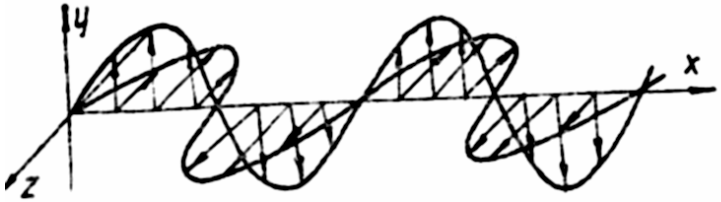
Современные представления о природе света











Источники

- ***Секерин В.И.*** ***Теория относительности – мистификация XX века***. *Новосибирск: Издательство «Арт-Авеню», 2007. http://www2.antidogma.ru-a.googlepages.com/Sekerin3.doc или http://www.ritz-btr.narod.ru/sekerin.doc .*
- ***Бояринцев В.И.*** ***Альберт Эйнштейн – миф и реальность***. *2001. http://www.velesova-sloboda.org/rhall/einstein.html .*
- ***Брайан Г. Уоллес***. ***Радарные измерения относительной скорости света в космосе***. *Spectroscopy Letters, 2(12), pp. 361-367 (1969) (Пер. с англ.: http://ritz-btr.narod.ru/radar.doc)*
- ***Лютый В.М., Колесников А.И., Талызин И.В.*** ***Наблюдательные факты и их интерпретация в астрофизике***. *http://talyzin.narod.ru/FactInt.doc*
- *Фотопортреты учёных: http://www.krugosvet.ru/cMenu/21_00.htm*

ВЕЛЕСОВА СЛОБОДА